

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1934-1935 — N° 1

“ Données Modernes .
sur la Pisciculture Industrielle
de la Truite ”

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 16 Novembre 1934.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Roger LAURENCIN

Né le 6 Avril 1907, à LA-COTE-St-ANDRÉ (Isère)



LYON

BOSC Frères, M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1934

“ DONNÉES MODERNES
sur la
PISCICULTURE INDUSTRIELLE DE LA TRUITE ”



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1934-1935 — N° 1

“ Données Modernes
sur la Pisciculture Industrielle
de la Truite ”

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 16 Novembre 1934.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Roger LAURENCIN

Né le 6 Avril 1907, à LA-COTE-St-ANDRÉ (Isère)



LYON

BOSC Frères, M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton. 42

—
1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur M. V. BALL.
Directeur honoraire ... M. F.-X. LESBRE.
Professeurs honoraires . M. A. FAURE, ancien Directeur.
M. CADEAC.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie.....	MM. TAPERNOUX.
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie	TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médi- cale	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes.....	BALL.
Parasitologie et maladies parasitaires, Zoologie appli- quée, Botanique, Clinique des maladies parasi- taires	MAROTEL.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vé- térinaire, Médecine légale, Clinique médicale..	AUGER.
Pathologie chirurgicale, Séméiologie, Médecine opé- ratoire et ferrure, Clinique chirurgicale.....	DOUVILLE.
Pathologie bovine, ovine, porcine, caprine, Maladies des oiseaux de basse-cour, Séméiologie, Médecine opératoire, Obstétrique, Cliniques spéciales....	CUNY.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiolo- gie et Pathologie générale, Clinique spéciale....	BASSET.
Zootecnie et appréciation des animaux domestiques, Aliments du bétail, Agronomie et Hygiène des animaux, Economie rurale.....	JEAN-BLAIN, Chef de travaux.

CHEFS DE TRAVAUX

M. COLLET, Agrégé
MM. VUILLAUME, PIERRE, LAMY



EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Professeur ROCHAIX, Professeur à la Faculté de Médecine.
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Assesseurs : Dr DOUVILLE, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.
Chevalier de la Légion d'Honneur.

M. TAGAND, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE, A MA MÈRE ET A MA SŒUR

Ma profonde affection.

A CEUX QUE J'AIME

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ROCHAIX
Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine
Sous-Directeur de l'Institut Bactériologique
Directeur de l'Institut d'Hygiène à la Faculté
Membre du Conseil supérieur d'Hygiène de France

Hommage de respectueuse gratitude pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le Jury de notre thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DOUVILLE
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

En témoignage de notre profonde admiration.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TAGAND
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui n'a cessé de nous témoigner une bienveillante sollicitude.

A TOUS NOS MAITRES
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEGER

*Professeur à la Faculté des Sciences
et à l'Ecole de Médecine de Grenoble*

*Directeur de l'Institut d'Hydrobiologie et de Pisciculture
de l'Université de Grenoble*

Membre correspondant de l'Institut

Membre de la Société de biologie

A qui nous exprimons toute notre
gratitude pour le bon accueil qu'il
nous a réservé à l'Institut.

A MONSIEUR L'INSPECTEUR VOUGA
Docteur es-sciences
Inspecteur Général de la pêche en Suisse

Qui a guidé notre travail.
Pour lui exprimer avec nos sincères remerciements toute notre gratitude.

A MONSIEUR GAILLARD
Directeur du Muséum des Sciences Naturelles à Lyon

Qui nous a toujours accueilli
avec la plus grande bienveillance
et dont la haute culture scientifique
nous a permis d'enrichir ce modeste
travail.

« Je garde une grande reconnaissance à ceux de mes Maîtres qui ont été mes initiateurs et m'ont ouvert aux joies arides, mais combien pures, d'une pensée qui s'essaye à dominer les faits. »

Marcel PETIT.

Avant-propos

Depuis la création du Doctorat-Vétérinaire il n'est pas sans difficulté pour l'étudiant, qui sortant de l'Ecole veut présenter une thèse, de trouver un sujet présentant quelque intérêt. S'en tenir à un commentaire purement médical (l'expérience lui faisant défaut) c'est faire preuve d'honnêteté ; réaliser quelques essais nouveaux pour le traitement du crapaud ou du catharre auriculaire, c'est faire preuve d'un bon esprit d'initiative. Mais ce n'est pas faire connaître ailleurs, à d'autres personnes qu'à quelques confrères compatriotes, la portée de l'Enseignement qui nous est donné dans les Ecoles Nationales Vétérinaires.

En choisissant un sujet sur la pisciculture j'ai voulu montrer que le vétérinaire praticien avait à compter aujourd'hui avec le « bétail aquicole » comme l'a dit le Professeur Roule du Muséum.

Nul, mieux que le vétérinaire recevant dans son école un enseignement zootechnique des plus complets, n'est plus qualifié pour conduire rationnellement une station d'élevage quel qu'il soit. A la tête d'une pisciculture, le vétérinaire sera le médecin, le zootechnicien, le contrôleur des viandes et l'hygiéniste et il n'est pas un seul point de son activité qui ne prouvera sa grande culture scientifique.

En collaboration étroite avec le savant naturaliste, c'est pour le vétérinaire l'occasion de porter bien haut la valeur et la renommée professionnelle, et de faire une œuvre dont la portée morale, pratique et scientifique, lui assure une place d'honneur aux côtés des médecins et des hygiénistes.

Je n'ai pas voulu faire de ma thèse un traité pratique de pisciculture : il m'eût fallu pour cela une expérience que je n'ai pas.

Je me suis contenté de fixer en des « données » toute la diversité des innombrables travaux du pisciculteur en m'efforçant de montrer leur intérêt scientifique, et de dégager le rôle immédiat du vétérinaire dans chacun d'eux.

J'avoue mon insuffisance sur la plupart des branches d'une science aussi étendue ; je conserverai néanmoins l'honneur de présenter pour la première fois, en France, une thèse de Doctorat-Vétérinaire sur un sujet de pisciculture, dernière branche de la zootechnie.

“ DONNÉES MODERNES
sur la
PISCICULTURE INDUSTRIELLE DE LA TRUITE ”

« J'aye seulement fait un amas de
fleurs étrangères, n'y ayant fourni
du mien que le filet à les lier. »

MONTAIGNE.

La pisciculture industrielle se propose de multiplier les espèces les plus précieuses en favorisant leur condition d'existence, et a pour but d'obtenir des eaux, par une exploitation rationnelle, une production rémunératrice. Au premier rang de ces espèces précieuses vient la truite. Précieuse elle l'est en effet, car sa chair délicate assure des délices sans pareils au palais des gourmets. Mais pour le pêcheur c'est autre chose : que d'émotions lorsqu'il s'approche du ruisseau, invisible et sans bruit : un remous, un trou ténébreux dans les racines d'un vieux saule qui s'incline à tomber, lui semblent pleins de mystères. Sans geste et sans souffle il interroge avec la mouche ou la sauterelle, rien ici, rien là, où est-elle ? Tout à coup il la touche — elle était là — elle va se défendre, la mâtine, il le sait bien et elle n'est pas encore à lui. Quelle vigueur ! quelle lutte ! La voilà maintenant dans l'herbe, ruisselante, reflétant dans ses

couleurs tout l'azur du ciel. C'est fini. La bataille a duré de longues minutes : une amorce neuve, à une autre.

N'est pas qui veut pêcheur de truites il y a une certaine dignité à l'être et puis ces émotions qui naissent de cette lutte inégale ne sont pas de celles que l'on ressent tous les jours. Schubert dans sa musique nous l'a si délicieusement traduit : « In einem bächlein helle, da schoss in froher eil die launische Forelle vor überwie ein Pfeil... puis quand elle est prise : zo zuckte seine rute, das Fischlein zappelt' dra, und ich mit regem blute sah die betrogne an... »

Toutes ces émotions tu me les a fait connaître, mon vieil ami Ulysse, et ces parties de pêche auxquelles tu m'as initié resteront pour moi les plus belles heures de ma vie. Il faut bien l'avouer aujourd'hui nous avons des âmes de braconnier et si nous avons goûté aux joies pures de la pêche c'est qu'il y avait en nous quelque chose, ce quelque chose d'indéfinissable qui nous attache l'un à l'autre, nous fait vibrer en même temps de la même manière, nous fait ressentir profondément les mêmes émotions aux mêmes moments. Je n'oublierai jamais ces belles nuits, où silencieux comme des ombres, nous allions au filet prendre quelques truites. Oh ! quelques-unes seulement, à l'heure fatidique où elles sont en chasse et quand tout dort dans le village. Et je me souviens qu'un soir nous revenions botté, le sac sur l'épaule, par une nuit si claire que l'on voyait au loin les feux de plusieurs villages et la montagne aux pâles reflets d'argent. Le spectacle était grandiose et la minute poignante, c'est

alors que tu me dis : « Et dire qu'il faudra quitter
« tout cela un jour ! »

Qu'importe mon vieil ami puisque nous aurons su
voir ici bas autour de nous. Il est des heures dans la
vie qui valent à elles seules que la vie soit vécue. La
rivière, les bois de Faramans n'ont plus de secret
pour nous. Nous ne regretterons rien...

Introduction

Le dépeuplement de nos eaux

C'est depuis une cinquantaine d'années surtout que la question du dépeuplement de nos eaux retient l'attention du monde piscicole. A l'heure actuelle, où nos conditions d'existence sont si malheureusement transformées, où la nécessité de vivre devient un grave problème, la question est plus que jamais d'actualité. Nous n'irons pas jusqu'à affirmer comme le font certains auteurs pessimistes, que nos eaux sont désertes, mais qu'elles sont très appauvries et que la pêche dérisoire qui y est faite ne répond pas aux besoins de notre consommation.

Si au deuxième siècle le poète latin Ausone a pu vanter la fécondité inépuisable des rivières de la Gaule, nos eaux ne conservèrent pas intégralement cette richesse jusqu'à nos jours.

De bonne heure, le pouvoir royal se voit obligé de réglementer la pêche et dès la fin du ^{xiii}e siècle on trouve des ordonnances sur la matière : La première en date paraît être celle de 1280 sous Philippe le Hardi

confirmée en 1292 par Philippe Le Bel ; ces ordonnances étaient déjà provoquées par la diminution et la cherté du poisson, et dans celle du 26 juin 1326 Charles IV s'appuie sur le grand dommage « causé tant aux riches qu'aux pauvres gens de notre royaume » par le dépeuplement des rivières grandes et petites, pour justifier les interdictions royales... Ce fut seulement de 1789 à 1798 que la pêche, permise à tous, et partout, comme conséquence de l'abolition des droits féodaux, s'exerça librement sans aucune restriction. Et depuis le début du xix^e siècle le nombre des poissons a diminué d'une façon si rapide, que la plupart de nos cours d'eau ne fournissent plus qu'une infime partie de ce qu'ils produisaient auparavant et que certains sont à peu près complètement dépeuplés.

Ouvrons au hasard un périodique quelconque traitant de questions piscicoles : ce ne sont que lamentations : il n'y a plus dans nos eaux ce qu'il y avait autrefois tant en poissons sédentaires qu'en poissons migrateurs. La truite, ce poisson exquis qui nous occupe plus particulièrement ici est en voie de disparition dans les rivières torrentueuses de nos montagnes qui constituent son habitat préféré. Qu'allons-nous incriminer ? Le braconnage bien entendu, ce nom englobe toute une série d'actions répréhensives, mais essayons de démêler cette entreprise.

D'abord le braconnier que nous appellerons professionnel, triste individu qui ne possède rien au monde et pour qui le braconnage, chasse ou pêche, assure l'existence en tous temps ; il a des moyens à

lui et des engins qu'il se construit lui-même, engins prohibés et perfectionnés d'autant mieux que le poisson devient moins abondant et plus méfiant. Nous en connaissons tous, des braconniers : allez donc les pincer pandores et garde-pêche ? Inutile, ils sont plus forts que vous, et puis si la production reste stationnaire, la consommation grandit, le poisson augmente de prix, conséquence de nature à faire exercer la pêche en tout temps et par tous les moyens.

Et nous avons aussi le braconnier amateur : celui-là n'est ni braconnier ni pêcheur, c'est un parfait bourgeois qui possédant une « voiture » oriente ses promenades dominicales au bord de l'eau car au bord de l'eau il fait frais et dans l'eau on ne s'ennuie jamais, « prendre des grenouilles, prendre une friture non pas à la ligne, on ne sait pas, mais avec un sac, un panier, on brasse les herbes tout autour, on remue la vase et on relève le panier. Adieu tous les petits poissons : loches, vairons, chabots et ces jolis poissons bleutés « alevins de truite » avenir de la rivière. On ne sait pas et l'on emporte tout et puisque l'on a réussi cette fois, « que personne n'a rien dit » on reviendra et on amènera des amis. En trois dimanches de printemps, plus deux jours de fête, il n'y a plus un alevin de truite dans la rivière.

Et le pêcheur à la ligne croyez-vous qu'il faille l'innocenter ? Cette distraction aussi passionnante que peu coûteuse s'est développée d'une façon incroyable ; la technique de la pêche s'est également perfectionnée, les engins ont été remarquablement améliorés. Aussi rencontre-t-on des pêcheurs expé-

rimentés, qui à l'aide de lignes flottantes, prennent une grande quantité de poissons les jours « où ça veut mordre ». Ils ont la passion me direz-vous, d'accord, mais je trouve que beaucoup s'en grisent jusqu'à l'ivresse : *Homo non sibi soli vivit*.

A côté du braconnage proprement dit, existe un fléau analogue mais plus terrible encore : la piraterie, qui réalise la destruction du poisson au moyen de produits chimiques, de drogues ou d'explosifs. La population animale et la végétation sont complètement anéanties sur un long parcours, les gros poissons et les alevins périssent par milliers. Le pirate « brûle la rivière » employant surtout l'hypochlorite de chaux, substance qui détruit par asphyxie par suite de la désoxygénation de l'eau ; on s'en sert particulièrement contre les truites qui sont très sensibles à son action. Ces poissons ainsi tués ne sont pas dangereux à consommer, mais leur chair est de qualité inférieure et leur conservation difficile. Plus dangereux est l'emploi de la poudre de noix vomique : elle renferme de la strychnine, triturée avec de la mie de pain, elle constitue une redoutable amorce. Il est heureusement assez difficile de se la procurer. Il n'en est pas de même de la coque du levant que l'on trouve dans toutes les herboristeries, c'est le fruit d'un arbre des Moluques — l'*Anamirta cocculus* — offerte au poisson de la même façon que la poudre de noix vomique elle agit sur lui par ses propriétés stupéfiantes et il peut en résulter des accidents (vertiges) chez les personnes qui ont mangé du poisson ainsi pêché si celui-ci n'a pas été vidé immédiatement.

Le procédé de destruction à la dynamite est surtout appliqué dans les torrents de la montagne, où les truites constituent l'élément principal de la population aquatique : la solitude et les accidents de terrain y favorisent les pirates. L'opération consiste à faire éclater des cartouches de dynamite dans l'eau : une cartouche de 40 grammes munie d'une mèche qui brûle à raison de un centimètre à la seconde et terminée par une capsule de fulminate est suffisante pour obtenir les effets voulus.

L'emploi de la dynamite est moins fréquent aujourd'hui : il est difficile de s'en procurer et son emploi présente de graves dangers.

Déversements nocifs

A l'heure actuelle toutes nos rivières de quelque importance qu'elles soient possèdent sur leur cours un certain nombre d'entreprises industrielles dont les usines y puisent leur force motrice et y écoulent leurs produits résiduels, empoisonnant bien souvent l'eau par les substances chimiques ou des produits de fermentation qui entraînent la mort du poisson. Cette question des déversements industriels est très importante. On a souvent l'occasion de constater la présence de poissons en quantité suffisante en amont des usines et leur absence à peu près totale en aval, celle-ci coïncidant avec la disparition des mollusques et même des herbes aquatiques.

C'est en été à l'époque des basses eaux que l'effet

néfaste des liquides résiduaire se fait le plus sentir à cause de leur moindre dilution.

Nous reviendrons plus longuement sur cette question au chapitre de l'eau, sur le choix de l'emplacement d'une pisciculture.

Conséquences du dépeuplement

Le dépeuplement progressif de nos eaux a de regrettables conséquences.

Tout d'abord, il porte un préjudice sérieux à notre richesse nationale, en nous rendant tributaires des pays étrangers : Pays-Bas, Allemagne, Grande-Bretagne, Belgique, Suisse, Italie. C'est par millions que se chiffrent les arrivages mensuels étrangers, de poisson d'eau douce, aux Halles centrales de Paris. Les cours d'eau du domaine public dont la pêche est mise en location devraient être d'un excellent rapport et lui fournir des ressources appréciables. A part quelques kilomètres de la Loire, de la Vienne, de l'Allier, etc..., qui rapportent à l'Etat plusieurs centaines de francs au kilomètre, nombre d'autres cours d'eau tombent à un rendement dérisoire de quelques centimes par kilomètre. Dans la plupart de nos rivières alpestres si propre à l'existence des salmonides, le rendement n'atteint pas 0 fr. 50 du kilomètre et pourtant M. le Professeur Léger nous montre que facilement ce rendement peut être porté à 50 francs au kilomètre en moyenne. L'éminent Professeur de

Grenoble a fait un effort considérable en ce sens, il reste hélas encore beaucoup à faire.

L'appauvrissement de nos cours d'eau exerce aussi son influence sur le bien-être et l'alimentation de la population. Le poisson qui constitue une nourriture saine et substantielle n'est plus à la portée de toutes les bourses, aussi ne faut-il pas s'étonner si la consommation de la truite en particulier est à l'heure actuelle insignifiante en France.

Nous avons de l'eau certes, de l'eau excellente, mais il est scandaleux de constater que nos eaux sont vides ou presque. Ce cri d'alarme il y a longtemps qu'il résonne à tous les échos de notre « douce France ».

Il y a en ce moment une poussée vers une organisation meilleure, et à la tête de ce mouvement nous constatons heureusement la présence de savants dévoués, qui éclairent cette route nouvelle et qui de Grenoble ou de Toulouse font rayonner jusque chez nos voisins la gloire de leurs découvertes et de leurs mises au point dans cette science si captivante qu'est la fabrication du poisson. C'est en effet avec la pisciculture artificielle que nous pourrons parer au désastre du dépeuplement, que nous pouvons enrichir nos eaux et assurer à l'Etat des revenus qu'il n'ignore pas ; assurer en même temps aux populations un surcroît de bien-être en lui procurant du bon poisson à un bon prix.

Bien entendu, il nous faudra renforcer notre police de la pêche et à ce propos rendons d'un mot hommage aux sociétés de pêche dont le développement à souhaiter de plus en plus considérable assurera la

protection de nos eaux. A côté de cela il nous faut une réglementation sévère des déversements nocifs dans les eaux publiques et enfin des encouragements constants aux établissements de pisciculture, d'utilité publique. Ainsi sera atteint le but poursuivi au cours de ce modeste travail.

Historique

Bien entendu certains auteurs nous affirment que les Romains étaient des maîtres dans l'art d'élever les poissons et que c'est un des leurs qui le premier trouva le moyen de frayer artificiellement les truites. Mais nous ne retenons pas cette affirmation, car nous ignorons tout des textes sur lesquels l'on s'appuie.

D'autres plus sincères citent les travaux pleins d'imprévus du moine Dom Pinchon, de l'abbaye de Réome au ^{xiv}^e siècle. Dom Pinchon n'entrevit pas le phénomène de fécondation artificielle qui se déroula « naturellement » sous ses yeux au cours de ses nombreuses manipulations. A ma connaissance il n'interpréta pas ce qu'il avait pu constater, ce sont, je crois, certains chercheurs qui l'ont interprété pour lui d'après les notes qu'il a laissé.

Quoi qu'il en soit, nous possédons des renseignements précis sur les premiers essais de fécondation artificielle des œufs de poissons qui remontent à 1758 et sont dûs à un Autrichien, Jacoby. Ses travaux portèrent sur la truite et le saumon. Buffon, Lacepède, Fourcroy, Adanson s'intéressèrent à ses travaux et Duhamel, dans son traité « Traité général des pê-

ches », publia un de ses mémoires qui ne manque pas d'intérêt.

C'est en Allemagne que la découverte de Jacoby fut utilisée pour les études embryologiques dans les laboratoires scientifiques et c'est sous forme de travail de laboratoire, réservé au monde des savants que la technique des fécondations artificielles pénétra en Suisse, en Italie, en France, puis de là en Angleterre, et en Ecosse. Mais de ces recherches, aucune conséquence pratique n'en résultait.

En France, en 1848, alors que personne ne se préoccupait plus de fécondation artificielle Coste, l'illustre professeur du Collège de France, attira l'attention de l'Académie des Sciences sur les travaux de deux pêcheurs des Vosges : Rémy et Géhin. Dès 1842, Rémy pauvre pêcheur illétré de la vallée de la Bresse, avait fécondé des œufs de truite et réussi à élever les alevins obtenus.

Avec Géhin il éleva des milliers de truite en étang pendant trois ans et repeupla la Moselotte. C'est par de patientes observations que les deux pêcheurs Vosgiens découvrirent à nouveau le procédé de Jacoby, mais ils surent les premiers en tirer un parti utilitaire.

Coste qui à cette époque était professeur d'embryologie au Collège de France, vit le grand intérêt pratique que présentait la découverte de Rémy et s'en fit l'ardent propagateur dans le but de l'appliquer à l'empoissonnement de nos cours d'eau. Un premier laboratoire de fécondation fut installé au Collège de France, puis Coste obtint des pouvoirs publics la création à Huninge d'un vaste établissement de pisci-

culture qui distribuait gratuitement des œufs fécondés et des alevins. Le mouvement est déclenché, l'établissement de Huninge acquiert une réputation européenne, d'autres établissements se créent un peu partout : une industrie nouvelle, la « pisciculture artificielle », est créée.

Hélas ! la France qui avait pris l'initiative de ce mouvement s'en désintéressera par la suite ; à l'enthousiasme du début succéda un abandon presque complet. Au contraire, à l'étranger, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, au Danemark, en Autriche, en Suisse, aux Etats-Unis, en Chine, au Japon, la pisciculture artificielle fit de remarquables progrès. Après la guerre de 1870, dans les pays latins surtout, la question de la pisciculture est complètement abandonnée. Ce fût seulement vers 1883 qu'elle subit dans notre pays une sorte de renaissance : on sait que l'on peut produire artificiellement le poisson et que l'on peut obtenir des alevins en assez grande quantité : on l'enseigne déjà dans les écoles d'agriculture, une société centrale d'agriculture se fonde à Paris mais la technique manque de précision, ou fait parfois complètement défaut.

A la fin du siècle dernier et au début du xx^e il y eut en France surtout un véritable emballement pour la pisciculture : n'importe qui possédant un peu d'eau courante et quelques gros sous achetait le livre de Raveret Watel : « La pisciculture ou traité pratique de l'élevage industriel du poisson » et se lançait dans la partie. Les établissements de pisciculture poussent alors un peu partout comme des champignons.

Mais on était parti trop confiant, à l'aveuglette et les résultats ne se firent pas attendre. Ce ne furent partout que faillite ou abandon. Tout était à recommencer...

Mais alors la pisciculture et la piscifaculture voient venir à elles les gens du métier : « On étudie chaque point, on approfondit chaque détail, on détermine les causes d'erreurs, on trouve les remèdes. »

La science fait tous les jours des progrès et il reste beaucoup à faire en pisciculture, mais nous avons pensé faire œuvre utile en retraçant dans ces quelques lignes les résultats du travail accompli ces dernières années en même temps que nous rendons hommage à tous ceux qui ont consacré leur activité à l'avancement d'une branche aussi importante de notre économie nationale.

Le pisciculteur d'aujourd'hui est techniquement mieux instruit, il n'est plus un empirique comme autrefois. Il sait que s'il n'observe pas pour la sélection de ce « bétail aquatique » les règles générales de zootechnie en usage dans tous les élevages il n'aura que des déboires. Il a pu, en conservant en captivité des reproducteurs de race pure, s'électionner, améliorer, créer même des races nouvelles à caractères nettement définis qu'il sait exploiter pour obtenir en particulier des races se développant plus rapidement que les vieilles races autochtones. Cette merveilleuse notion de la « précocité » qui a permis de réaliser des prodiges dans l'élevage des bêtes de boucherie, le pisciculteur sait l'appliquer à son « bétail » et se créer pour le plus grand bien de tout le monde « sa race

précoce » dont le rendement en qualité et en quantité est bien plus considérable en un temps infiniment plus court.

Les méthodes de fécondation artificielle reposent sur des données précises concernant la vie des spermatozoïdes, la segmentation des cellules, etc...

Les chimistes et les zoologistes nous ont actuellement renseignés sur les qualités et les défauts des eaux calcaires, gypseuses, les eaux de source ou de rivière. La technique de l'épuration ou la détermination de la concentration des ions hydrogène se pratique couramment, on travaille avec sûreté et méthode.

En ce qui concerne la nourriture des alevins conservés en captivité, la collaboration des savants et des praticiens a aussi fait ses preuves. Les premiers ont étudié toute la vie du plancton, des daphnies en particulier et les seconds ont cherché des méthodes, des « trucs » pour fabriquer pour ainsi dire par milliards cette nourriture vivante si bien adaptée à la petite bouche des sommerlings, ainsi qu'on désigne dans le commerce ces jeunes poissons d'un été, petites truitelles de 6 à 12 centimètres de longueur. Ces truitelles, le pisciculteur sait maintenant qu'il lui suffit d'une année pour en faire une truite marchande, une truite de portion, une truite à valeur déterminée. De même l'aménagiste des eaux publiques possède en ces « sommerlings » le meilleur agent de repeuplement qui soit à sa portée. Tous les travaux piscicoles qu'il entreprendra avec ces truitelles de six mois sont assurés du succès. Les maladies des poissons sont ac-

tuellement fort bien étudiées et de nombreux remèdes mis à la disposition des pisciculteurs. Le Professeur Léger, de Grenoble, aussi érudit que modeste savant, les a armés contre la « *Costia necatrix* », sauvant ainsi de la ruine complète de nombreux établissements.

Comme il importe que tous ceux qui ont à s'occuper des questions piscicoles reçoivent un enseignement théorique et pratique, en France on enseigne la pisciculture dans les Ecoles d'agriculture et dans les Ecoles Nationale Vétérinaires. En dehors de ces établissements il existe plusieurs sociétés scientifiques entre autre « l'Union piscicole de France » sous le patronage des Ministères de l'Agriculture, de l'Education Nationale et des Beaux-Arts, des Travaux publics. Les établissements de pisciculture en France se sont multipliés et atteignent le chiffre de 111 dont 9 appartiennent au service des Ponts et Chaussées, 32 dépendent des Eaux et Forêts, 16 restent annexés à des Ecoles d'Agriculture et 54 qui ont été installés par des Sociétés privées ou de simples particuliers. Les laboratoires créés par plusieurs Facultés des Sciences contribuent également au repeuplement de nos cours d'eau, non pas tant par les alevins qu'ils produisent que par les résultats de leurs recherches biologiques et hydrologiques. Les Université de Grenoble, de Clermont-Ferrand, de Toulouse, de Dijon, ont installé des stations qui poursuivent un double but : scientifique et pratique.

Et nous serions incomplet si nous ne disions deux mots d'une activité qui prend et qui prendra à l'ave-

nir toujours plus d'importance : l'économie piscicole. Pour permettre une exploitation raisonnée et systématique des cheptels, des espèces marchandes, il faut que nous soyons fixés très exactement sur l'âge limite des poissons, sur leur rapidité de croissance, sur la période de leur adolescence, sur leurs amours. Ces données qui passionnent l'Inspecteur Vouga, en Suisse, et qui constituent la « courbe de vie des poissons » permettent de réparer bien des erreurs, en même temps qu'elles pourraient avoir de très heureuses conséquences pour nos pêcheurs, si une nouvelle législation, basée sur ces indications, scientifiquement irréprochables, protégeait plus efficacement le jeune poisson, l'adolescent et celui qui est à ses premières amours tandis qu'elle favoriserait au contraire la capture de ceux qui arrivent à la limite d'âge et ont déjà laissé derrière eux de nombreux descendants.

« Une loi sur la pêche ne doit pas être un corselet rigide qui étouffe le pêcheur, paralyse son initiative et l'empêche d'exploiter intelligemment les eaux ; il faut pouvoir suivre les événements, pêcher suivant l'offre et la demande, éviter les pêches clandestines abusives qui ruinent nos eaux sans enrichir la société. »

La législation doit être une chose vivante, s'adaptant aux circonstances économiques, biologiques ou climatériques. Nous y arriverons sans aucun doute soutenu par les pouvoirs publics lorsque nos connaissances seront plus complètes.

CHAPITRE PREMIER

Organisation d'une Pisciculture industrielle

L'élevage des salmonides ne peut réussir partout : son succès est étroitement subordonné à des conditions aussi variées que difficiles à réaliser dans leur ensemble. Le pisciculteur n'a pas seulement à se préoccuper de la qualité des eaux dont il dispose, mais en premier lieu il lui faut apprécier à leur juste valeur *les ressources que lui offre sa région pour l'alimentation artificielle des truites*, et il doit s'assurer qu'il aura toutes facilités pour écouler rapidement et à des prix rémunérateurs les produits de son élevage.

Instruit par de nombreuses expériences malheureuses qui lancées trop fort aboutissent au désastre ; tout au début de son entreprise, le pisciculteur (qui doit être un amateur avant de devenir un professionnel) doit agir prudemment en se bornant à une production minime, afin d'apprendre, à connaître sans

trop de risques, les mille ennuis de l'élevage et à en triompher par la suite : difficultés de l'alimentation artificielle, recrutement du personnel, maladies des œufs, des alevins, déprédations des animaux nuisibles, braconnage...

Quand il sera sorti victorieux de cette première période toute d'initiation et qu'il aura, chiffres en mains, la certitude de pouvoir réaliser des bénéfices, il devra créer l'installation importante qui seule lui permettra d'atteindre un chiffre d'affaires suffisamment élevé ; il entrera dans la période commerciale proprement dite où les aléas de l'élevage sont accrus par la nécessité de conserver les sujets reproducteurs, par les frais relativement plus élevés que comporte un grand établissement, par le déchet inévitable et toujours sensible d'une production abondante et où il importe par dessus tout de trouver les débouchés qui assurent un commerce régulier.

Le local

Nous n'entrerons pas dans des détails profonds d'organisation variant de l'installation rudimentaire à la véritable exploitation industrielle. Un local convenable est facile à trouver pourvu que les œufs soient à l'abri des intempéries et des variations de température. Ce local qui reçoit les appareils à incubation s'appelle généralement le « laboratoire », dans

lequel se fait également l'alevinage ; au dehors des bassins et des étangs.

En France, l'établissement de pisciculture important est généralement annexé à une entreprise d'équarrissage qui est sous le contrôle direct et obligatoire du Vétérinaire sanitaire. C'est évidemment l'installation idéale car elle permet l'utilisation sur place des sous-produits : calcination des os provenant des carcasses, poudre de viande obtenue par calcination après stérilisation des quartiers ou organes impropres à l'alimentation des truites. Chambres froides pour la conservation des carcasses ce qui permet d'assurer un équilibre constant entre l'approvisionnement et la consommation journalière.

Le terrain et l'eau

Avant d'installer son laboratoire, le pisculteur doit s'adresser à un spécialiste qui « jugera son eau ». Qu'il ne fasse pas abstraction de ce facteur indispensable car de cette erreur initiale, selon la région, son entreprise sera d'autorité vouée au néant.

Au point de vue du terrain autant que faire se peut rechercher les terrains compacts, imperméables « où le moindre trou de taupe ne conduise pas à un désastre » comme c'est le cas dans les terrains d'alluvions si difficiles à colmater et à rendre étanches.

Éliminer les terrains gypseux ; enfin ne jamais oublier qu'une eau est d'autant plus riche pour la

pisciculture qu'elle a traversé une plus grande étendue de terrain fertiles et cultivés : dans un pays riche, l'eau est riche. Et cette richesse est conférée à l'eau par l'apport constant des matières organiques sous toutes les formes : engrais ; débris organiques végétaux et animaux, etc...

L'eau doit être aussi pure que possible, l'analyse chimique est nécessaire, l'analyse bactériologique est indispensable. Pour les résultats de l'analyse chimique deux cas se présentent : ou bien il s'agit d'une eau ne contenant aucun déversement nocif, donc l'analyse portera sur la nature de cette eau en elle-même : calcul du résidu sec et surtout sa nature. Tous les sels minéraux rencontrés dans une eau pure peuvent être supportés par les poissons, à l'exception d'un seul : le sulfate de calcium ($\text{SO}_4 \text{ Ca}$) qui provient des terrains gypseux.

En effet, ce sulfate de calcium est réduit dans l'eau d'une part par les plantes de la famille des Characées et d'autre part par certain micro-organismes, en hydrogène sulfuré (H_2S) qui est soluble dans l'eau où il asphyxie les poissons.

Mais la plupart de nos rivières possèdent maintenant sur leurs cours un nombre plus ou moins grand d'usines, de fabriques, d'établissements insalubres qui y puisent leur force motrice et y écoulent leurs liquides résiduaires, empoisonnant ainsi l'eau involontairement.

Les industries signalées comme nuisibles sont les sucreries, les raffineries, les féculeries, les distilleries de betteraves, les brasseries et malteries, les huile-

ries, les fabriques d'engrais chimiques, les filatures, les tanneries, les laiteries, les papeteries, les cartonneries, les blanchisseries, les usines à gaz, les usines procédant au décapage des métaux, etc..

Les eaux résiduaires, dont ces industries se débarrassent en les envoyant à la rivière contiennent en effet des substances chimiques ou des produits de fermentation qui, le plus souvent, entraînent la mort du poisson.

Les brasseries-maltries sont nuisibles par leurs eaux de mouillage de levure, de lavage de chaudières et ustensiles, par les drêches en décomposition. Les huileries par les eaux de battage à l'acide sulfurique ; les fabriques d'engrais par les eaux de lavage des sacs ; les teintureries par les bains usés, par les eaux de rinçage ; les laiteries par diverses matières organiques et acides gras susceptibles de fermentation en été surtout. Les blanchisseries et les papeteries se servent de chlorure de chaux pour blanchir soit le linge soit les chiffons. Les fabriques de papier à la pâte de bois emploie une lessive de bisulfite de chaux qui donne, avec le bois « la lessive noire ». Cette lessive, expulsée comme déchet inutilisable est saturée de sulfate de calcium. Or nous avons déjà signalé plus haut le danger du sulfate de calcium. Des expériences ont montré qu'il suffisait de 25 cm. cubes de cette lessive par litre d'eau pour amener la mort des truites en quelques heures sous l'influence du gaz sulfureux libre ou combiné (H_2S). Les eaux résiduaires des usines à gaz contiennent de l'acide phénique, et il suffit d'une dillution au 1/50.000^e pour nuire au poisson.

Certains produits industriels ni toniques ni caustiques n'en sont pas moins nuisibles ; telles sont les substances organiques réductrices qui agissent par absorption de l'oxygène dissous dans l'eau et déterminent indirectement l'asphyxie du poisson. Cloetz a constaté la présence dans les eaux provenant des sucreries, d'une algue gélatineuse de la famille des confervacées, très riche en soufre, qui meurt au bout de peu de temps et dont les débris putréfiés altèrent les eaux de l'hydrogène sulfuré qu'ils dégagent amenant ainsi la mort de tous les animaux aquatiques.

Juger l'eau tel sera le rôle du technicien, car il y a lieu de remarquer ici que les précipités les plus abondants et les plus salissants ne sont pas nécessairement les plus nuisibles d'où la nécessité d'une analyse chimique.

Réglementation des déversements industriels

L'article 25 de la loi du 15 avril 1829 « punit d'une amende de 30 à 300 francs et d'un emprisonnement de 1 à 3 mois quiconque aura jeté dans les eaux des drogues ou appâts qui sont de nature à enivrer le poisson ou à le détruire. » Il est évident que le législateur de 1829 ne pensait pas à l'intérêt considérable qu'aurait de nos jours son article.

On a hésité à appliquer l'article 25 aux déversements industriels, mais sur un arrêt de la cour d'ap-

pel de Douai, la cour de cassation a jugé « que la loi du 15 avril 1829 n'a pas eu pour but unique de réglementer la police de la pêche mais qu'elle a voulu aussi et principalement remédier au dépeuplement des rivières et assurer ainsi la conservation et la régénération du poisson au point de vue de l'alimentation publique. »

Ce sont les préfets qui d'après l'article 19 du décret du 10 avril 1875 réglementent : « l'évacuation dans les cours d'eau des matières et résidus susceptibles de nuire aux poissons et provenant des fabriques et établissements industriels quelconques. » Et devant le développement incessant de l'industrie, en pratique, à l'heure actuelle on exige d'un industriel qui demande l'autorisation de s'installer, un échantillon des résidus analogues à ceux qui sortiront de son usine, afin qu'on lui impose suivant la nocivité de ces produits, soit une épuration préalable, soit une dilution convenable des eaux résiduaires avant leur déversement dans la rivière.

Depuis plusieurs années le laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble poursuit, sous l'impulsion de M. le Professeur Léger, des recherches en vue de déterminer le *degré de dilution* qui permet à un produit industriel de ne pas incommoder le poisson pendant un temps donné. Le professeur Léger a soumis chaque produit chimique à toute une série d'expériences ; il a étudié l'action novice sur le poisson du produit pur, puis du produit en solutions de plus en plus diluées jusqu'à la solution où le poisson peut rester pendant une heure sans souffrir ultérieu-

rement, quelle que soit l'action sur le poisson ; la *dilution limite* est celle qui permet au poisson, après un séjour d'une heure, de continuer à vivre quand on l'a replacé dans l'eau pure. On conçoit l'intérêt qu'il y a à déterminer cette solution limite qui donne au poisson le temps suffisant pour trouver une eau plus pure, c'est elle qui doit servir de base à l'établissement de nouveaux règlements sur l'hygiène des eaux.

Le procédé de la dilution n'est pas applicable immédiatement aux eaux résiduaires provenant d'usines métallurgiques (décapage des métaux). M. Léger conseille de neutraliser ces eaux avec du carbonate de chaux ou de la chaux dans des bassins spéciaux, puis après, faire subir une dilution à l'eau résiduaire, ainsi neutralisée, avant de l'envoyer à la rivière.

Les précieuses expériences de M. Léger donnent désormais la possibilité de corriger les graves inconvénient du déversement des produits industriels chimiques dans les eaux douces. Il est à peine nécessaire de souligner les conséquences bienfaisantes qui résulteront de leur application pour la pêche, la pisciculture de l'hygiène publique.

L'analyse bactériologique des eaux qui est indispensable, nous conduit à la question des eaux d'égout. La question est délicate car il est certains égouts amenant des débris alimentaires qui enrichissent une eau, alors que d'autres, de provenance bien déterminées la polluent. Les grandes agglomérations urbaines contribuent à la contamination des eaux courantes en y déversant leurs eaux d'égout et leurs ordures ménagères.

La loi du 15 février 1902, sur l'hygiène publique, a imposé aux communes des prescriptions formelles concernant « l'évacuation des eaux usées ». Elle impose l'épuration et interdit l'évacuation directe sauf dans les cours d'eau ayant quinze fois le volume des eaux usées. Bien que l'épuration biologique en forme septique telle que la désirerait le Professeur Calmette soit maintenant pratiquée sur une grande échelle surtout par les grandes agglomérations qui considèrent la rivière comme le déversoir naturel de leurs immondices, l'étude microbiologique des eaux de Paris a donné à Miquel les résultats suivants :

Nombre bactéries
au litre

Eau de la Seine à Bercy (amont de Paris)	4.800.000
Eau de la Seine à Asnières (aval de Paris)	12.000.000
Eau d'égout puisée à Clichy.....	80.000.000

Devant de telles preuves nous affirmons donc que les eaux d'égout sont un grave danger, non seulement pour les poissons qui meurent de maladies diverses, spécialement de la furonculose, mais aussi et surtout pour la santé publique.

Mais il est des égouts qui enrichissent une eau et c'est pourquoi le pisciculteur devra être très circonspect s'il ne veut pas s'aliéner une force vive qui lui est indispensable. En effet on a constaté que sous l'influence de phénomènes biologiques complexes et encore mal connus, les matières organiques contenues dans l'égout se transforment en dehors de tout phé-

nomènes de putréfaction, en un aliment propice au développement du plancton. Or nous verrons dans un chapitre différent quel rôle primordial joue le plancton dans l'alimentation des jeunes truites. Une eau sera donc d'autant plus riche pour la pisciculture qu'elle contiendra davantage de plancton d'où, dans bien des cas, l'heureuse influence des eaux d'égouts sur la richesse d'une eau.

La question de la température de l'eau qui a soulevé tant de violentes polémiques est aujourd'hui définitivement réglée, l'élevage artificiel de la truite exige une eau la plus fraîche possible. Ne fixons point de chiffres minima et maxima, chacun sait apprécier une eau *fraîche*. De l'avis du Professeur Roule il importait de satisfaire les exigences thermiques, les réussites sont plus nombreuses lorsqu'on observe cette condition. Les espèces sténothermes d'eaux froides comme les salmonidés, étant ainsi à cause de leurs besoins respiratoires excessifs, peuvent s'accomoder d'eaux relativement tièdes si l'oxigénation surabondante leur est conservée ; mais en ce cas l'élevage se rend plus délicat, plus onéreux et les élèves se trouvent dans une situation plus précaire.

L'idéal pour le pisciculteur est d'avoir à sa disposition deux sortes d'eau : l'eau de la rivière qui alimentera ses bassins, l'eau d'une source qui alimentera les bacs d'incubation ; cette dernière est toujours aussi pure et aussi froide qu'on puisse la désirer — pure elle contient le minimum de matières organiques et de sels minéraux en suspension, d'où absence à peu près complète de sels calcaires tant redoutés, qui re-

couvrent les œufs et entraînent l'asphyxie de l'embryon. Froide elle le sera assez pour que l'éclosion ne se fasse pas trop tôt car il importe qu'avant leur naissance le couvert soit mis pour les jeunes truites, entendant par là que les premiers cycles évolutifs des insectes indispensables à l'alimentation des jeunes ne soient pas encore commencés.

La confection des prises d'eau qui alimentera les bassins ne doit pas être abandonnée à la seule initiative du maître-maçon. J'insiste sur ce point qui est d'une importance capitale : l'installation est basée sur ce fait que le plancton dans la rivière se trouve roulé au fond de l'eau et non en surface. La disposition de

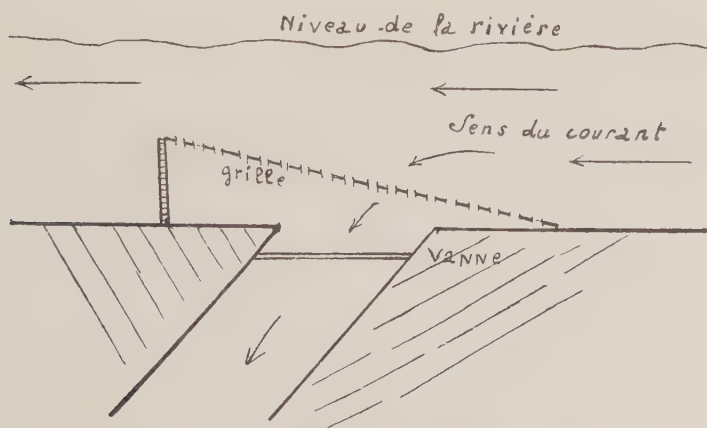


FIG. 1. — Détail d'une prise d'eau

la grille permet de recueillir le plus de nourriture possible et jamais la prise ne sera obstruée par des débris quelconques qui flottent et qui seront entraînés par le courant. Donc pas d'accidents à craindre,

l'eau en si petite quantité qu'elle soit dans la rivière alimentera toujours la pisciculture.

Au départ un court canal cimenté permet un dispositif de vannes pour régulariser le débit d'eau. Si l'on juge utile d'employer un filtre, ce qui n'est pas indispensable, rejeter les vieux modèles à flanelle ou à éponges comprimées, ceux-ci constituent un milieu de culture excellent de par les matières organiques qu'ils retiennent à leur intérieur ; n'employer que le filtre dont la matière filtrante est composée de mâchefer en ayant soin de le changer très souvent.

Rechercher enfin de la pente pour la libre circulation de l'eau, cela évite des frais de machineries pour le nettoyage des bassins.

CHAPITRE II

Quelle race de Truites le pisciculteur va-t-il élever ? Truites de pays ou Truites arc-en-ciel ?

Pour poser le problème, disons tout de suite que la truite de pays, de rivière et de lac n'est qu'une seule et même truite : c'est la truite fario des naturalistes. Ce poisson a fait ses preuves dans notre pays où depuis des siècles et des siècles il a fait la joie des pêcheurs et les délices des gourmets. La truite arc-en-ciel nous a été apportée de l'Amérique où elle est cataloguée sous trois noms différents :

Salmo Gairdneri de Richardson, *salmo shasta* de Jordan et enfin *salmo irideus* de Gibbons. Toutes les trois sont des « arc-en-ciel », mais il est impossible à l'heure actuelle de les différencier en France. A quelque soit l'espèce qu'elle appartienne elle reste pour nous la truite arc-en-ciel (*salmo-irideus*). Les auteurs ne sont pas tous d'accord sur la date à laquelle s'est faite cette introduction, mais enfin on peut affirmer

qu'elle a suivi ou précédé de près le grand mouvement d'importation de poissons étrangers qui s'est fait à la fin du siècle dernier. Il est curieux d'étudier ce mouvement : mais disons-le tout de suite ce fut pour la plus grande partie de ces nouvelles espèces une véritable calamité qui s'abattit sur la France. De l'Allemagne, nous ne pûmes acclimater le silure glanis et le sandre ou brochet perche (*Lucioperca sandra*), nous n'avons pas à le regretter. Vers 1886 c'est l'invasion avec la perche argentée du Canada ou Poisson soleil (*Eupomotis Gibbosus*) que l'on a souvent appelé à tort Calico-Bass. Ce sunfisch ne s'est que trop bien acclimaté, il a envahi toutes nos eaux et là où il a été introduit il est à peu près impossible de le détruire. Chez nous ce poisson n'atteint pas la taille qu'il présente dans son pays d'origine, sa chair est fade et remplie d'arêtes, par contre ses brillantes couleurs en font un poisson d'ornement agréable à élever dans un aquarium.

Le poisson chat, dont on a introduit en Europe trois espèces, l'*Ictaturus punctatus*, l'*Ameiurus nebulosus* et l'*Ameiurus catus* a été l'objet d'un véritable emballement de la part de certains pisciculteurs et pêcheurs qui l'ont adopté sans essais suffisamment concluants. Tout sont maintenant d'accord pour le bannir impitoyablement de leurs eaux. On lui reproche le tort qu'il cause aux autres espèces, la lenteur extraordinaire de sa croissance, les épines aigues de ses nageoires qui peuvent blesser doulou-

reusement ainsi que sa tête énorme non comestible qui représente, à elle seule, les 2/5^e de l'animal, sa chair est médiocre.

Les deux autres perches noires américaines, le calico-bass (*Pomoxys sporoides*) et le black-bass (*Micropterus salmoides*) qui ont quelques partisans cependant, n'ont pas donné de meilleurs résultats.

Dans un autre ordre d'idées il est bon que nous signalions sans commentaires de cruelles expériences d'acclimatation malencontreuses qui ont été faites dans différents pays, et qui nous prouvent encore que dans ce domaine-là il faut agir avec prudence et réflexion : telles sont l'introduction du lapin de garenne en Australie, de la vigne américaine en France avec le phyloxéra et le mildiou et tout dernièrement encore l'introduction en Bohême du rat musqué ou vison d'Amérique.

Mais les Américains nous ont fait un véritable cadeau le jour où ils nous firent connaître le saumon de fontaine et surtout la truite arc-en-ciel.

Ce n'est véritablement qu'avec de la pratique que l'on peut différencier la truite fario de la truite arc-en-ciel. Au point de vue de la couleur extérieure l'une serait plus noire alors que l'autre serait plus colorée, portant des taches punctiformes « arc-en-ciel » ; mais le problème se complique si l'on sait que l'arc-en-ciel se présente sous différents aspects suivant son âge, son sexe, son habitat. Ne sont à retenir que les données suivantes, à savoir : que le tour de taille de l'arc-en-ciel est toujours supérieur à celui de la fario, qu'à

longueur égale elle est plus lourde, enfin que sa tête et ses écailles sont plus fines.

L'élevage de la truite arc-en-ciel dans les piscicultures et même en eaux publiques a donné toutes satisfactions ; elle est la truite *d'élevage*, ce qui veut dire que de par son caractère, sa vie, ses mœurs, que nous envisagerons tout à l'heure en détail, elle semble être douée d'une certaine souplesse qui la rend plus *domestique* que sa congénère, qui elle, reste sauvage dans le sens le plus strict du mot. Si l'on compare la truite fario au lièvre l'arc-en-ciel sera le lapin du pisciculteur. Deux êtres qui bien qu'ayant des similitudes de pelage sont opposés de par leur tempérament. Pour bien étudier cet important chapitre, nous devrions remonter jusqu'à l'alevin et comparer les mœurs des deux espèces, mais cela nous entraînerait trop loin, aussi nous nous bornons à signaler que la truite arc-en-ciel dès son plus jeune âge est beaucoup moins sauvage, beaucoup moins farouche que la truite du pays. Il est donc possible de l'appriivoiser plus facilement, elle adopte les locaux dont on dispose et on lui donne sa nourriture comme on la donne à un animal domestique. De plus elle s'acclimata dans les eaux peu courantes d'un étang, supporte sans cesser de manger ni de croître des eaux à température plus élevée (20° à 25° centigrade), elle voit venir avec plaisir le pisciculteur qui lui apporte sa nourriture, elle est sociable, cherche sa nourriture, va à la rencontre de celle-ci, se déplace beaucoup sans s'occuper si elle a une cachette à proximité. Ce sont là des qualités suffisantes pour que le pisciculteur

ait toute satisfaction, mais au point de vue élevage il ne doit pas sacrifier la truite fario, bien au contraire, et voici pourquoi : l'arc-en-ciel ne fraye pas à la même époque que la truite fario et c'est pendant six mois que le pisciculteur pourra travailler ; une première fois de novembre à mars pour les truites fario, et une seconde fois de mars à mai pour les arc-en-ciel, et ce qui n'a pas réussi avec une espèce pour une raison quelconque peut réussir avec l'autre.

De ces derniers faits il découle qu'il n'y a aucun danger de croisement entre ces deux espèces et d'abâtardissement des races vu la différence entre les périodes de fraye. La truite fario aura fini de frayer bien avant que la truite arc-en-ciel commence à se reproduire. Expérimentalement on a pu obtenir un croisement entre les deux races : les produits sont forts beaux mais inféconds ; les difficultés de croisement sont considérables et peu d'œufs arrivent à bien. Il est donc probable que dans la nature où les conditions de fécondation sont mauvaises les chances de croisements sont nulles. Absolument rien à craindre dans la pisciculture par la pratique de la fécondation artificielle.

De même il n'y a aucun danger à voir cohabiter les deux espèces de truite. Bien entendu la truite du pays reste ce qu'elle est : c'est-à-dire méchante et jalouse et dès qu'une différence de taille lui permet de manger sa congénère elle n'hésite pas à le faire, aussi est-il prudent de trier plusieurs fois par année les truitelles de même âge mais de taille différente afin de limiter les dégâts d'un cannibalisme qui lui

est cher. Avec la truite arc-en-ciel, à condition toutefois qu'elle ne souffre pas de la fain, il n'y a rien à craindre : elle a des mœurs plus douces et cohabite facilement avec des truites beaucoup plus petites qu'elle.

Les pisciculteurs savent fort bien qu'à la suite d'une maladresse, si quelques « sommerlings » arrivent dans le bassin des reproducteurs pesant trois livres à deux kilogrammes, il n'y a pas volatilisisation des petits poissons comme cela se produirait s'il s'agissait de truites fario, mais au contraire ceux-ci sont très bien tolérés et les repas sont pris en commun dans le plus grand calme.

En résumé la truite arc-en-ciel est la truite du pisciculteur parce que sa fraye étant plus tardive, ses alevins étant disponibles en mai elle double le rendement des appareils de pisciculture.

Elle peut habiter des eaux chaudes et des rivières canalisées où la truite fario ne vit que difficilement.

Elle est de caractère agréable et ses mœurs sont douces.

Elle est beaucoup moins cannibale que la truite fario.

Sa chair est aussi succulente.

Elle croit plus rapidement et à longueur égale elle est plus lourde.

CHAPITRE III

Fécondation artificielle

Choix des reproducteurs

Le choix des reproducteurs pour un élevage n'est pas sans importance : de lui dépend, en grande partie la réussite des opérations futures. C'est par une sélection rigoureuse de ses élèves grands et petits que le pisciculteur pourra mener à bien son entreprise. Il faut entendre le mot sélection tel que nous le définit la zootechnie et non pas croire, comme le font très souvent les éleveurs, qu'il suffit d'avoir « du coup d'œil » pendant quelques minutes pour choisir, dans un lot d'animaux, ceux qui leur paraisse remplir les meilleures conditions. Dans ce cas là, il ne s'agit pas d'une sélection, mais d'une loterie et les résultats qui s'en suivront viendront presque toujours justifier les moyens employés.

Comme dans tous les élevages la sélection en pisciculture est une action de longue haleine.

Le pisciculteur choisira pour son futur lot de reproducteurs les plus beaux parmi ses alevins et cherchera à les nourrir dès leur plus jeune âge d'une part importante de nourriture naturelle. (Nous verrons plus loin le rôle capital de cette nourriture.)

Au bout de six mois (on peut déjà différencier les sexes) un premier triage fera mettre les sujets les plus forts, mâles et femelles, à part.

Au bout de l'année un triage élimine 70 % des mâles qui retournent aux truites de portion. Pendant toute la deuxième année, c'est la période formation des individus, d'où une nourriture appropriée qui leur donnera une charpente solide (aliments complets sous forme de petits poissons vivants). A la fin de la deuxième année on est intransigeant avec les mâles : ceux qui ne remplissent pas les conditions requises doivent être éliminés sans pitié. D'abord on choisit dans le lot les plus gros, et ceux-ci doivent avoir de la laitance et être en habit de noce, ce qui signifie chez ces poissons l'approche de la maturité sexuelle. L'apparition des habits de noce sur les animaux mâles se fait à la période des amours : cela est bien connu chez les oiseaux mâles particulièrement, où le plumage prend des couleurs éclatantes. Chez les truites on note une coloration plus vive et plus nette des différentes taches formant l'arc-en-ciel.

Pour les femelles de deux ans le triage demande de grands soins, car parmi celles-ci il en est un tout petit nombre (à peine 4 %) qui sont comme les mâles, déjà capables de reproduire. La partie la plus importante du lot n'arrive à maturité sexuelle qu'à la

fin de la troisième année. Toutes les femelles qui ne donneront pas d'œufs la troisième année seront éliminées sans merci.

Les femelles de deux ans reproductrices sont frayées à cette époque, mais cette première maternité les fatigue beaucoup, elles doivent donc être l'objet de soins particuliers. Puis à partir de cette époque, de même que pour les femelles frayées à trois ans il est absolument indispensable de leur donner ainsi qu'aux mâles une nourriture renfermant la chitine et les vitamines indispensables à la formation d'une bonne laitance et d'œufs riches en lécithine. Cette nourriture doit être la nourriture naturelle : petits poissons, larves d'insectes, crevettes d'eau douce, vers de terre, asticots. Se contenter de nourrir les reproducteurs comme un lot ordinaire de truites de portion c'est s'assurer une descendance de mauvaise venue.

1° *Méthode ancienne ou humide.*

2° *Méthode Russe ou sèche (Wrasski).*

3° *Méthode de Suisse ou extra-sèche.*

Méthodes de fécondation artificielle

Si nous considérons ce qui se passe dans la nature, nous voyons que la fécondation (rencontre de l'ovule et du spermatozoïde) est pour ainsi dire laissée au hasard. Le mâle, en effet, n'a pas d'organes spéciaux pour aller porter le sperme à la rencontre

des ovules jusque dans la profondeur des organes femelles : il n'y a pas d'accouplement. C'est donc dans l'eau que cette rencontre, toute problématique du reste, doit se faire. Très vite l'on a pensé à favoriser cette rencontre : il suffisait d'après les premières expérimentations de recueillir des œufs d'une part et de la laitance d'autre part pour qu'en les mettant en contact l'un de l'autre dans de l'eau on réalise la fécondation artificielle comme on ferait une réaction chimique. Mais une réaction chimique est toujours parfaite dans ses résultats, ici rien de semblable puisque le 8 ou 10 % des œufs seulement se trouvaient fécondés. Le mystérieux secret de la nature échappait aux premiers pisciculteurs qui nous ont conté leurs déboires comme ils ont pu.

Mais l'homme de science profondément perspicace et si comme l'a dit Vigny, « l'avantage que la nature a sur l'homme, la nature n'en sait rien », l'homme se fait en toutes occasions une obligation de prendre sur elle sa revanche consciemment. Et bien vite on aboutit aux constatations scientifiques suivantes qui expliquent aujourd'hui pourquoi la récolte des œufs dans l'eau donnait des résultats aussi incertains et un si faible pourcentage d'œufs fécondés.

a) Dès leur contact avec l'eau, les œufs absorbent d'une part, par leur ouverture, le micropyle, et d'autre part, par osmose, une grande quantité d'eau ; l'œuf se trouve complètement distendu et finalement lorsque la laitance arrive dans leur voisinage, les spermatozoïdes ne peuvent plus pénétrer et la fécondation est impossible.

b) Le spermatozoïde dans l'eau ne vit guère plus d'une minute de sorte que si l'élément mâle n'est pas absorbé au moment précis de son contact avec l'œuf, il ne le sera jamais plus.

C'est ce qui se passe dans la nature lors de la fraye naturelle des truites : la femelle sur son banc de graviers lâche quelques œufs, le mâle un peu en arrière d'elle a spontanément (par un mécanisme que nous ignorons), un spasme qui lui fait émettre quelques gouttes de sperme. De même densité, œufs et laitance sont entraînés par le courant et si pendant les quelques secondes que durera le premier mètre de ce trajet les œufs n'ont pas absorbé les spermatozoïdes émis synchroniquement par le mâle, la fécondation ne se fera pas : le mycropyle est fermé, des vagues de sperme peuvent passer sur les œufs sans produire le moindre effet. Triste destinée que celle de ces œufs qui s'en vont des frayères, fécondés ou non. Une truite de trois ans qui pèse 500 grammes donne 1.000 à 1.200 œufs. Quelques-uns sont fécondés et beaucoup sont dévorés en cours de route par les chabots, les poissons blancs et surtout par les jeunes truites.

La méthode sèche de Wrasski consiste à recueillir à sec les œufs dans une cuvette puis à y mêler la laitance et ajouter ensuite de l'eau. Il semble qu'au point de vue pratique : mettre les œufs dans l'eau ou l'eau dans les œufs ce soit pareil ; l'expérience a montré qu'il n'en était rien, de même que le chimiste a pu apprendre à ses dépens que verser de l'eau dans de l'acide sulfurique concentré n'équivaut

pas à verser de l'acide sulfurique concentrée dans de l'eau.

Les résultats que l'on a obtenu avec cette méthode sont supérieurs. On peut avoir 50 % des œufs fécondés. Il restait donc à perfectionner cette méthode dont les premiers résultats avaient été encourageants. La méthode Suisse ou extra-sèche, méthode moderne, la seule qui doive être employée aujourd'hui donne au pisciculteur toutes les garanties de réussite. Voici en quoi consiste cette méthode.

Les poissons que l'on veut frayer artificiellement et en état de l'être, c'est-à-dire s'ils sont « mûrs » sont mis, sexes séparés, dans deux récipients contenant le bain de formol de Léger, car les truites qui sont élevées en bassins sont exposées à attraper différentes maladies de la peau (voir au chapitre maladies) dont la « costiasse » est la plus fréquente. Le mucus qui recouvre abondamment les flancs des poissons contient à peu près sûrement le protozaire, agent direct de la maladie, ou encore d'autres agents d'infection. Le bain de formol préventif qui stérilise en quelque sorte le mucus, met les œufs à l'abri d'être contaminés le jour même de la récolte.

En pressant les flancs de la femelle, l'opérateur expulse les œufs de l'abdomen mais ses doigts collectent en même temps une grosse goutte de mucus qui tombera fatalement sur les œufs : si celui-ci est parasité les œufs sont perdus, on les voit se piquer d'une petite tache blanche qui grandit de jour en jour, signe certain du développement de la costiasse.

Donc, à la sortie du bain, le praticien saisit une fe-

melle et lui extrait rapidement tous ses œufs, il fait de même pour trois ou quatre femelles et recueille les œufs à sec. Puis il exprime sur ces œufs la laitance de deux ou trois mâles, remue avec une plume d'oie et verse enfin le tout dans une cuvette remplie de bonne eau pure et fraîche, au bout de quelques instants les œufs sont mis directement sur les cadres d'incubation.

Il faut noter qu'en une seule fois le praticien n'exprime de la femelle que les œufs qui sont mûrs ; ceux qui ne le sont pas restent et seront exprimés lors d'une seconde opération à quelques jours d'intervalle. Les pisciculteurs avertis recommandent de frayer les femelles mûres jusqu'au bout car s'il reste quelques œufs égrenés aux alentours des appendices pyloriques ceux-ci finissent par être résorbés, momifiés comme un fœtus dans une gestation extra-utérine ; toutefois les coques de ces œufs forment un bouchon qui vient obstruer l'oviducte et entraver considérablement, si ce n'est même empêcher, toute nouvelle émission d'œufs à la fraye de l'année suivante. En frayant chaque fois à fond les femelles on peut obtenir pendant quatre ou cinq ans des œufs de toute première qualité.

Les œufs conservés à sec restent assez longtemps capables d'être fécondés. Toutes les femelles dont les œufs sont bien mûrs, c'est-à-dire bien détachés des grappes ovariennes peuvent être frayées même post-mortem. Une douzaine d'heures après la mort la fécondation de ces œufs se fait dans des conditions normale de réussite. La vitalité du sperme diminue

très rapidement sur un animal mort, il ne dure que quatre ou cinq heures.

Les résultats de la méthode extra-sèche atteignent 95 à 98 % d'œufs fécondés. On peut constater cette fécondation en pesant les œufs, sachant que pendant les soixante-dix premières heures les œufs fécondés augmentent de 5 % en poids ; on peut donc par des pesées, faites à différentes reprises dans les premiers jours, reconnaître si la fécondation a été faite. Au contraire, après le troisième jour, l'augmentation s'arrête, dès que l'embryon est apparu le poids de l'œuf diminue.

Incubation des œufs

Les œufs fécondés, obtenus par le pisciculteur lui-même à l'aide de ses reproducteurs ou achetés à un autre établissement de pisciculture sont installés dans les incubateurs. On les répartit uniformément en une seule couche sur les claies ou les toiles métalliques en les espaçant le plus possible.

Comme ils ne doit pas y avoir plus de trois centimètres d'eau au-dessous de la claie et pas davantage au-dessus des œufs, afin de rendre plus facile les échanges gazeux de la respiration, le débit de l'eau doit être réglé convenablement. Dans des conditions de température et d'oxygénation moyennes de l'eau on donne généralement un litre d'eau par minute et pour 1.000 œufs. Sur les appareils d'incubation se

trouve un couvercle ajusté, car l'incubation doit se faire dans l'obscurité complète. La vive lumière favorise le développement des champignons parasites sur les œufs, provoquant alors la mort de l'embryon.

Les œufs sains sont d'un beau jaune ambré, les œufs « morts » se reconnaissent à leur couleur blanche et à leur opacité.

La durée de l'incubation varie avec la température de l'eau, les œufs évoluent d'autant plus vite que l'eau est plus chaude, mais en prolongeant la durée de l'incubation par l'emploi d'une eau à basse température on obtient des produits plus vigoureux et dont l'éclosion a lieu à une époque où il est possible de se procurer une nourriture naturelle indispensable. L'incubation dure une moyenne de quatre-vingt à quatre-vingt-dix jours dans une eau à $+ 7^{\circ}$ environ. La température de l'eau doit rester à peu près constante et subir le moins possible de variations, les alevins ainsi obtenus n'en sont que plus robustes.

A mesure que se rapproche l'époque de l'éclosion, les embryons s'aperçoivent de mieux en mieux au travers des capsules, puis on les voit faire des efforts une première fois augmenter le débit d'eau car les embryons ont besoin de respirer activement.

Enfin le petit poisson finit par crever la capsule de l'œuf dont il sort presque toujours la queue la première. L'éclosion se fait de façon irrégulière et peut s'échelonner sur plusieurs jours. On a noté qu'une augmentation ou une diminution de la température de l'eau active, ralentit ou arrête une éclosion bien

commencée, d'où l'intérêt une fois de plus, d'avoir à sa disposition une bonne eau de source.

Les petits poissons qui viennent d'éclore, les alevins passent entre les mailles des claies et tombent au fond des bacs. On enlève immédiatement les capsules des œufs qui restent sur les claies, car en quelques heures elles seraient attaquées par les Saprologniées et communiqueraient la maladie aux alevins ; c'est là une des causes de mortalité considérable que l'on constate dès le premier jour. Une incubation bien conduite doit donner une proportion d'éclosions voisine de 100 %.

Quand les éclosions sont terminées et que l'on a enlevé toutes les capsules on augmente progressivement une deuxième fois le débit de l'eau et l'on compte alors trois litres par minute et par milliers d'alevins.

Les jeunes alevins alourdis par leur vésicule vitelline, se traînent d'abord sur le fond des bacs, cherchent à se cacher et fuient la lumière ; pendant toute la durée de la période de résorption de la vésicule on continuera à tenir les bacs dans une obscurité complète.

CHAPITRE IV

Alevinage

Les petits poissons qui viennent d'éclore ne mangent pas encore ; ils vivent du contenu de leur vésicule ombilicale : le vitellus. Cette vésicule ombilicale à mesure qu'elle se vide, se résorbe peu à peu et disparaît en un mois à six semaines, mais la durée de cette première période de l'avelinage dépend encore de la température de l'eau ; moins l'eau est fraîche plus la résorption est rapide.

Pendant toute cette période, les alevins restent au fond des bacs presque immobiles fuyant la lumière ; ils doivent être entourés des soins les plus minutieux car les maladies sont très à craindre pendant les premiers mois. De plus, le pisciculteur ne doit pas oublier qu'au fur et à mesure qu'ils grandissent, les alevins ont des besoins nouveaux : le débit de l'eau doit être accru peu à peu et porté de deux à trois litres par minute pour un millier d'alevins, la même eau ne doit pas servir à plus de deux bacs. Les ale-

vins ont également besoin de plus en plus d'espace ; quant à l'obscurité complète elle n'est plus de rigueur, une demi-lumière leur convient mieux, on la leur procure en supprimant les couvercles sur la moitié seulement de la longueur des bacs. La propreté la plus rigoureuse doit être observée si l'on veut éviter l'apparition des maladies qui anéantissent un élevage et conduisent en quelques heures à la ruine l'installation la plus moderne et l'incubation la mieux réussie.

Alimentation des alevins

Le pisciculteur doit commencer à nourrir ses alevins dès que ceux-ci quittent le fond des bacs et commencent à s'aventurer dans l'eau, et cela bien avant la résorption de la vésicule vitelline. L'expérience a montré que c'était une erreur que d'attendre la résorption complète de la vésicule avant de distribuer un peu de nourriture aux alevins : ceux-ci restent chétifs et se développent mal par la suite.

La nourriture qui leur convient le mieux et celle que l'on emploie depuis toujours est la pulpe de rate de bœuf ou de veau, mais crue. Il est indispensable de racler la rate au couteau, la machine employée dans certain établissements a le grave inconvénient de laisser passer en longs filaments la zone corticale de la rate qui est pratiquement indigeste. La bouillie obtenue au couteau est étalée sur une toile métalli-

que très fine à laquelle elle adhère très facilement. On enduit ainsi sur les deux faces plusieurs carrés de toile métallique de 10 à 15 cm. carrés de surface, puis ces toiles sont fixées verticalement en plusieurs endroits dans les bacs. Il faut au début à peine cinquante grammes de pulpe de rate pour 10.000 alevins, soit deux rates de bœuf pour 150.000 alevins. A cinq mois 10.000 alevins reçoivent une livre environ de nourriture par jour.

La pulpe de rate ainsi présentée aux jeunes poissons ne se désagrège pas dans l'eau, par conséquent ne la souillera pas. Et il suffit d'examiner très attentivement les alevins pour voir ce qui va se passer. Nous avons dit que la nourriture leur est présentée au moment où ils commencent à s'aventurer dans l'eau. A un certain moment il arrivera fatalement que quelques-uns d'entre eux donneront de la bouche dans la pulpe qui leur barre le passage. Sans se rendre compte de ce qui leur arrive ils butteront plusieurs fois tant et si bien qu'un peu de pulpe finit par pénétrer mécaniquement dans leur cavité buccale. Le petit poisson avale et à partir de ce moment là il aura tôt fait de venir de lui-même donner de la bouche dans la toile recouverte de ce quelque chose qu'il adopte comme étant bon. Au bout de quelques heures, un certain nombre d'alevins saura manger. Quant aux autres, ceux qui restent immobiles, ils verront tout à coup passer devant leurs yeux des particules de nourriture que leurs frères, en butant contre les toiles, auront détaché et qui tomberont bien lentement au fond. D'abord ceux-ci les suivent

des yeux, s'y intéressent de plus en plus, les poursuivent, happent un petit morceau sans le vouloir, avalent, sans aucune notion de réclame, « le goûter c'est l'adopter », et nous nous trouvons devant une deuxième partie des alevins qui ne mangera jamais contre les toiles mais qui cherchera sa nourriture dans l'eau. Les uns, les autres d'une façon différente ont appris à manger, peu importe la leçon, ils savent dorénavant se nourrir. Les pisciculteurs ont observé que des alevins provenant de certaines souches connues d'eux savent manger plus vite que d'autres quand on leur présente de la nourriture et ont pensé faire de cette connaissance une disposition spéciale transmise par hérédité. Cela est parfaitement vrai et la zootechnie nous apprend qu'il s'agit là d'un caractère acquis héréditaire.

Il est à noter qu'à partir du moment où l'on a commencé à nourrir les alevins la nourriture doit leur être distribuée très régulièrement, au moins quatre fois par jour.

Nourriture naturelle

Pendant longtemps on s'est ingénié à trouver toutes sortes de nourriture pour les alevins. Aujourd'hui les éliminations sont faites et la nourriture considérée comme la plus adéquate est celle qui se rapproche le plus de la nourriture naturelle ?

Elle doit être préférée à toutes les autres, surtout

pour les jeunes : elle consiste en proies vivantes diverses : larves d'insectes, petits crustacés. La difficulté a été, au début, de se procurer cette nourriture. Aujourd'hui, le pisciculteur est à même de produire, de fabriquer une quantité suffisante de ces êtres minuscules et de les obtenir en temps opportun.

Les savants, par leur patience, leurs recherches approfondies, leurs minutieuses observations lui ont appris les différents stades évolutifs, le mode de vie de tous ces petits êtres dont nous nous soucions fort peu, et n'est-ce pas quelque chose d'inouï que de penser que le pisciculteur sait « fabriquer » à l'infini de minuscules êtres vivants qui, par la suite, deviennent chair de truite ! En dehors de tout l'attrait que cela peut avoir, je ne puis pas omettre de dire un mot de ces pittoresques cultures animales annexées à l'élevage de la truite, car elle contribuent pour une large part au progrès de la pisciculture.

L'un de ces petits animaux aquatiques les plus recherchés est sans contredit la Daphnie ou puce d'eau (*Daphnia pulex*), petit phyllopoде, du sous ordre des cladocères, de la famille des Entomostracés, qui atteint 6 millimètres de longueur, de couleur rougeâtre, ayant la transparence de ses téguments qui permet de discerner les organes internes et de les voir fonctionner, nage avec agilité et progresse par bonds d'où son nom de puce d'eau. Les daphnies sont rassemblées en groupes compacts et leur nombre est parfois si considérable qu'elles donnent à l'eau une teinte jaune rougeâtre. Les recherches sur la reproduction des Cladocères ont été entreprises par

Kajberg, assistant au laboratoire d'hydrologie de l'Université de Copenhague à Hillerød, et les techniciens ont su tirer parti pour leurs spéculations du travail de ce savant.

Les daphnies se multiplient avec une rapidité prodigieuse, se reproduisent par parthénogénèse et chaque individu peut faire par mois jusqu'à trois pontes de 40 à 50 œufs chacune et dix jours après l'éclosion, les jeunes sont en état de reproduire.

Les résidus de la vie végétale constituent la principale pâture des cladocères, de sorte qu'il est facile d'aménager en plein air des bassins dans lesquels vivront pendant plusieurs années des colonies de daphnies. Le peuplement peut s'effectuer spontanément en quatre ou cinq semaines, mais mieux vaut pratiquer un ensemencement préalable et nourrir les daphnies avec des débris végétaux, de fumier et de sang frais. Pour la capture des daphnies destinées au nourrissage des alevins, qui se fait au moyen d'un filet fin, constitué par un tissu de soie, il faut prendre en considération les déplacements horizontaux et verticaux de ces crustacés. Le matin, vers huit heures environ, avant que le soleil ne donne en plein sur le bassin, on opère en surface de préférence là où tombe quelques rayons. A midi, les daphnies se tiennent à un mètre de profondeur, à 0^m50 ou 0^m75 au dessus du fond. Quand le jour baisse elles remontent. Un bassin de six mètres sur quatre peut produire pendant tout le printemps et tout l'été, 500 grammes par jour d'animalcules.

On élève également dans des bassins des Cyclopes,

petits crustacés ayant les mêmes dimensions que la puce d'eau et qui appartient à l'ordre des Copépodes.

Parmi les vers le pisciculteur élève ceux de la famille des Tubificidés. Le tubifex des ruisseaux (*tubifex rivulorum*) a deux ou trois centimètres de long et ne peut être destiné qu'à des alevins assez forts. Ces vers se rassemblent au fond de l'eau en plaques rougeâtres, sont à demi-enfouis dans la vase et ne laissent flotter dans l'eau que la partie postérieure de leur corps. On les entretient avec des eaux d'éviers et des débris végétaux.

Les larves de certains insectes sont également exploitées.

Ainsi, j'ai pu voir à la pisciculture de Pervou, près du lac de Neuchâtel, une culture abondante de larves de *Corethra*, diptère voisin des Chironomes de la famille des Culiciformes. Les insectes parfaits ressemblent à des moustiques, mais ils ne piquent pas, ils volent le soir par troupes nombreuses. La larve des *Corethra* est transparente, celle des Chironomes, qui est également cultivée, est le ver de vase ou ver rouge des pêcheurs.

Je signale enfin, pour terminer, la multiplication artificielle de la crevette d'eau douce (*gamarus pulex*), petit crustacé amphipode de la famille des Malacostracés Edriophtalmes. Cette crevette a un corps svelte, aplati latéralement, long de un à deux centimètres et une petite tête arrondie avec des antennes grêles et allongées. Leur élevage ne peut être entrepris que dans une eau très calcaire où elles se nourrissent de débris végétaux aussi bien que de matières animales.

Elles ne peuvent convenir qu'à la nourriture de truites assez grosses.

Leur étude comporte ceci d'intéressant, à savoir que ce sont elles uniquement qui donnent aux truites la couleur rose tendre de leur chair qui les fait dire « saumonées ». Il existe à cet effet, dans le corps de la crevette, une matière colorante dérivant du carotène que l'on retrouve dans certains végétaux et en particulier dans la carotte. Et ceci est tellement vrai que j'ai pu voir un pêcheur conserver dans un vivier une certaine quantité de truites qu'il avait pris à la ligne dans un ruisseau où les truites n'étaient pas saumonées parce qu'il n'y avait pas de crevettes, et les nourrir quelques temps avec des morceaux de carottes pour obtenir des résultats concluants. Une nourriture très riche en crevette donne également à la truite cet excellent goût de noisette si cher au palais des gourmets.

Enfin, il est une dernière sorte de larve qu'il est très facile de se procurer : ce sont les larves de mouches, dites « asticots ». On a reconnu par expérience qu'il était beaucoup plus avantageux de nourrir les truitelles avec les larves fournies par un poids donné de viande plus tôt que de donner la même quantité de viande hachée. Il y a donc intérêt à employer une nourriture si favorable que l'on puisse obtenir aussi facilement et économiquement. On utilise à cet effet tous les déchets de viande crue qui, disposés dans certaines conditions ne tardent pas à attirer diverses espèces de mouches : la mouche bleue de la viande (*calliphora vomitoria*), la mouche verte ou dorée (lu-

cilia caesar) et la mouche carnivore (*sarcophaga carnaria*).

Pour les truites adultes et les reproducteurs, les petits poissons vivants constituent la nourriture idéale.

En résumé, la nourriture par le vif est celle qui convient le mieux à la truite de tous les âges. Précieuse pour l'alimentation des alevins, la diversité de ses effectifs permet de régler progressivement la grosseur des animalcules avec la grandeur des petites bouches : daphnies, cyclopes, crevettes, asticots, vers rouges, etc..., c'est ce qui se passe tout naturellement dans le ruisseau où la truite trouve le plus clair de sa nourriture dans l'ensemble de ces êtres vivants qui constituent le plancton. L'étude de ce plancton a été faite d'une façon complète, c'est sa richesse en un plus grand nombre d'espèces qui fait la richesse ou la pauvreté d'une eau. Etudier le plancton c'est étudier l'âme de l'eau et toute sa vie. Que de choses remarquables nous ont été précisées à ce sujet par les chercheurs.

Donc, c'est à cette nourriture naturelle qu'il faudrait avoir recours exclusivement s'il était possible de triompher des difficultés de production subordonnée aux circonstances climatiques et atmosphériques : difficultés souvent d'obtenir ces petites proies vivantes au moment où il importerait de commencer à alimenter les alevins, où alors, au moment où cette nourriture est entreprise depuis quelques jours un abaissement subit de la température amène dans l'effectif une réduction importante, contraignant le pisciculteur à substituer brusquement, sans transi-

tion à la nourriture naturelle, une nourriture artificielle alors mal acceptée par les jeunes poissons.

Le pisciculteur doit donc faire tout ce qu'il peut dans ce sens car il sait que les résultats seront toujours supérieurs avec ce mode d'alimentation : développement plus complet, plus rapide des sujets. Il a à sa disposition toutes les connaissances requises pour produire de la nourriture vivante à ses alevins, il doit le faire. Quant à pourvoir à la subsistance d'une grande quantité de poissons comme c'est le cas en pisciculture industrielle, il est obligé d'avoir recours à une alimentation artificielle.

Nourriture artificielle

C'est une question vitale pour les établissements producteurs de truites et qui dépend, nous l'avons déjà signalé, des ressources du pays.

Les jeunes alevins de truites s'accomodent fort bien d'une nourriture artificielle, à condition toutefois qu'elle soit parfaitement appropriée à leur jeune âge et à la délicatesse de leurs organes digestifs.

Dans les premiers jours la pulpe de rate peut être remplacée par une bouillie composée d'autres éléments nutritifs tels que le foie ou la cervelle des animaux. Le sang que l'on se procure à bon compte dans les abattoirs est employé cru. Après défibrination on le pâte avec de la farine de seigle ou du remoulage. Le lait caillé est également bien accepté

par les alevins à condition toutefois que son usage n'en soit pas continu à cause des fermentations intestinales qu'il détermine.

Quand les alevins sont suffisamment forts, c'est-à-dire vers l'âge de deux à trois mois, on s'adresse directement à la viande crue. Cette viande provient pour la plus grande part de cadavre d'animaux et de déchets de boucherie. Le prix de revient de cette viande est insignifiante et ne comporte le plus souvent que le prix du transport. Le commerce de cette viande est sous le contrôle obligatoire du vétérinaire sanitaire qui délivre, après examen, les laissez-passer indispensables pour la libre circulation des cadavres. Cela permet en outre de réglementer sévèrement la destination de ces viandes qui pourraient être utilisées, comme on l'a vu quelquefois, dans la fabrication de divers produits de la charcuterie, saucissons et autres.

Le vétérinaire exerce également une surveillance efficace sur le transport et l'utilisation des cadavres d'animaux morts de maladies contagieuses (article 63 de la loi du 21 juin 1898), veille à la désinfection des véhicules et de tous appareils (Article 104, décret octobre 1904).

L'établissement de pisciculture est de ce fait un établissement classé. (Décret du 24 décembre 1919.)

Cette viande préalablement passée au hachoir est distribuée aux truitelles et aux truites adultes en quantité variant suivant l'effectif. Il faut veiller à ce qu'à chaque repas toute la viande distribuée soit consommée entièrement pour éviter que des déchets

restant dans l'eau nuisent à la bonne hygiène nécessaire.

On donne aussi la viande sous forme de farine ou de poudre de viande ; malheureusement cette farine est souvent falsifiée et l'on a parfois de graves intoxications.

L'on donne aussi du sang que l'on mélange à des farines fourragères, à des farineux, à des pommes de terre. Les aliments végétaux très bien supportés par les truites permettent de varier les menus, et surtout de leur donner des aliments riches en un élément nutritif bien déterminé. Des firmes allemandes ont récemment introduits sur le marché des aliments comprimés sous forme de biscuits ou « Spratt » dont la composition reste leur secret. En France on ne les utilise pas, mais leur emploi semble avoir donné des satisfactions.

A l'alimentation en viande fraîche, on devrait préférer celle à base de chair de poisson. Le poisson de mer frais constitue une nourriture de tout premier ordre pour les truitelles et les truites adultes. En France il est très facile de se procurer du poisson de mer, provenant de pêches fructueuses qui encombre le marché et peut être cédé à vil prix. Mais seuls les pisciculteurs à proximité de la mer peuvent utiliser immédiatement ces poissons car les conditions de transport sont telles qu'ils grèvent suffisamment le prix de vente pour rendre son usage assez onéreux. Il semble qu'à ce point de vue on pourrait obtenir des pouvoirs publics une amélioration. Les Suisses nos voisins, envient la situation privilégiée de la

France au sujet de la production et de l'utilisation possible des poissons de mer. Toutes les espèces de poissons conviennent parfaitement pour la pisciculture à condition qu'ils soient donnés frais et débarrassés de leurs plus grosses arêtes. Il convient donc que le pisciculteur industriel installe son établissement près des centres de pêche, car indépendamment de l'utilisation des poissons frais il peut utiliser des déchets de poissons, résidus des différentes industries, conserves ou autres.

Le poisson frais qui ne peut voyager que dans la glace (ce qui vient encore grever le prix de revient considérablement) peut être remplacé dans une certaine mesure par des farines de poissons. Mais ce produit bien souvent laisse à désirer et mérite les mêmes reproches que la poudre de viande : il faut incriminer, je pense, les procédés de fabrication qui assurent trop peu de conservation à ces produits d'où leur emploi devient tout à fait dangereux. Les avis sont partagés à ce sujet, certains pisciculteurs m'ont déclaré être satisfaits à tous points de vue : prix de revient, conservation, pouvoir nutritif ; d'autres n'ont eu que des déboires. Sans trancher la question toute d'actualité nous pouvons assurer qu'il s'agit là d'un produit d'avenir dont l'emploi doit se généraliser et être conseillé pour de nombreux élevages, celui de la volaille en particulier. La valeur alimentaire des farines de poisson est indiscutable.

Il existe très certainement d'autres aliments artificiels que l'on utilise dans tel ou tel établissement de pisciculture. Il s'agit là de préférences personnelles

de la part des techniciens et dont l'emploi n'est donc pas généralisé ; il s'agit bien souvent de « secrets » que l'on veut pour tels, mais qui en réalité ne sont mystères pour personne. Et à ce sujet je suis content de pouvoir rappeler que j'ai été proprement mis à la porte par un propriétaire de grand établissement de pisciculture de la région bergusienne auquel j'avais osé poser des questions par trop insidieuses et avoir eu la prétention d'assister à un repas de ses élèves. A l'étranger où j'ai eu le bonheur d'aller puiser certains enseignements, je n'ai jamais eu un pareil affront.

Il faut ajouter pour être complet l'emploi des tourteaux de harengs, de harengs salés de Norvège, d'œufs de poissons, d'escargots, de chair de grenouille, etc..., nous dirons que l'emploi de la nourriture artificielle n'est pas sans présenter quelques inconvénients et la moindre négligence dans la non-observation des conditions de qualité et de quantité peut amener un désastre.

La nourriture artificielle est distribuée à heures fixes, matin et soir, pour les adultes, et donnée dans les bassins en plusieurs endroits différents mais toujours les mêmes. Pour les plus jeunes il est bon de leur donner plusieurs fois par jour.

CHAPITRE V

Différents modes d'élevage

Elevage en aquarium

C'est un élevage qui exige un matériel coûteux mais les résultats qu'il donne sont merveilleux. On peut élever dans un aquarium de dimensions convenables de deux à trois mille alevins de truites jusqu'à l'âge de 4 à 5 mois (pas au delà à cause de la loi de l'espace.)

Ce mode d'élevage permet au pisciculteur de suivre au travers des parois tous ses élèves et de les surveiller au point de vue sanitaire, de sorte qu'il peut ainsi enlever immédiatement ceux qui, par leur attitude, lui semblent malades avant qu'ils n'aient eu le temps de contaminer les autres, car le plus souvent les alevins sont décimés par des maladies contagieuses. C'est aussi de cette façon que le pisciculteur peut voir ses poissons apprendre à manger tout seuls, comme nous l'avons signalé plus haut. Par de pa-

tientes observations, il peut mesurer des temps, faire des comparaisons, etc., mais surtout il lui est possible de se familiariser avec les mœurs de ses élèves et de faire des constatations dont il tirera par suite d'utiles enseignements pour son élevage ; il notera par exemple que le petit alevin nage toujours face au courant et qu'il attend que celui-ci lui apporte sa nourriture. Ces deux faits, résultats d'une observation attentive et prolongée ont une importance capitale, quelque soit le mode d'élevage employé il faudra toujours tenir compte de ces deux données, il faudra du courant si léger soit-il et disposer la nourriture (surtout la nourriture naturelle) de manière qu'elle soit emportée par le courant : car la truite adulte, des deux espèces, mais surtout la fario, ne poursuit jamais sa proie et quand elle est en chasse, elle se poste dans un trou convenablement choisi, à l'abri, face au courant, dans un endroit où celui-ci est le plus fort et attend sa proie au passage. Il n'est pas de pêcheur qui ignore cela.

Elevage en bac

C'est une vieille méthode depuis longtemps pratiquée. Un « bac » est un bassin en ciment de forme allongée et mesurant un mètre de large sur une dizaine de mètres de long (voir photo.)

Un ou plusieurs bacs peuvent contenir une grande quantité d'alevins. De plus ces alevins peuvent y être conservés beaucoup plus longtemps qu'en aquariums,



Un bac d'élevage

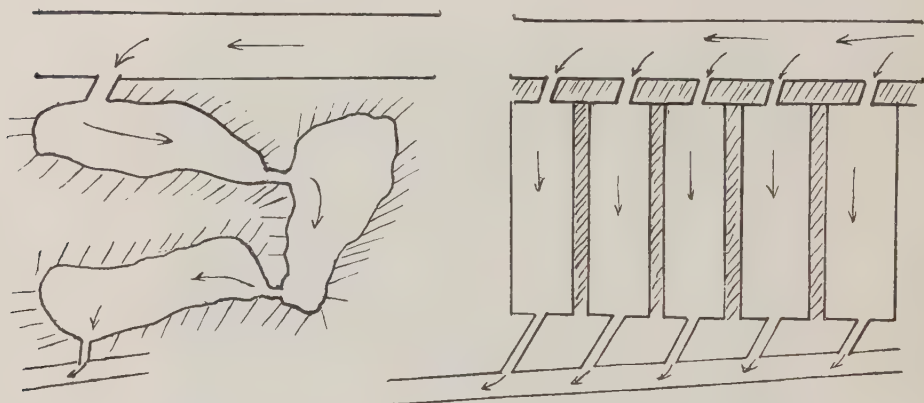
Photo prise à la pisciculture de Fleurier (Suisse)

parce que les dimensions plus grandes. Mais ces bacs exigent une hygiène rigoureuse, car la « costia » y fait des dégâts considérables. C'est malgré tout un excellent procédé.

Elevage en étangs

C'est dans les étangs que sont mises les petites truites provenant soit des aquariums (étang d'alevinage), soit des bacs (étangs à truitelles). Une pisci-

culture ne contient jamais un étang unique car elle en a besoin de plusieurs. Aussi faut-il restreindre la portée du mot étang et non pas croire que les étangs



Mauvaise disposition des étangs
schéma

Bonne disposition

d'une pisciculture soient ce que nous connaissons tous : une étendue d'eau d'une importance variable, retenue par une digue dans une dépression de terrain. Les étangs d'une pisciculture sont créés artificiellement et il va sans dire comme nous l'avons signalé au début de ce travail que la nature du terrain joue un très grand rôle, ainsi que la configuration, car il importe que l'eau puisse être évacuée sans frais. Bénéficiant d'une pente légère, cela permettra d'avoir des étangs à renouvellement d'eau plus considérable, à température plus froide, à eau très aérée et à fond dépourvu de vase, conditions indispensables à la vie de la truite.

Le nombre de ces étangs varie bien entendu avec l'importance de l'entreprise industrielle. Un étang d'alevinage et un étang pour les reproducteurs sont néanmoins nécessaires. Quant aux étangs à truitelles leur nombre est variable. Ces étangs disposés d'une façon quelconque doivent donner de très mauvais résultats. Il importe que chacun des étangs ait une prise directe sur le canal nourricier et non pas que l'eau d'un premier étang alimente le deuxième et de là un troisième..., car il faut apporter aux poissons une eau neuve, riche en plancton et en débris organiques et il est bien naturel qu'une eau qui passe successivement dans plusieurs étangs est une eau usée, épuisée tant en nourriture naturelle qu'en oxygène d'une part, que souillée de déjections, de débris alimentaires et chargée alors d'épizootie et de germes dangereux d'autre part.

C'est au sortir des aquariums ou des bacs que les alevins qui ont déjà 8 à 12 centimètres de longueur sont mis dans l'étang d'alevinage. Cet étang doit être l'objet de tous les soins du pisciculteur, il doit être entretenu dans le plus grand état de propreté. En conséquence la distribution de la nourriture doit se faire méthodiquement : en effet, il faut que celle-ci soit consommée entièrement au moment où elle est en suspension dans l'eau sans quoi elle tombe au fond de l'étang, y séjourne inutilisée et devient une source d'infection. Les distributions doivent donc être faites en plusieurs fois et par petites quantités, au fur et à mesure de leur absorption. Il importe de ne pas oublier que la truite mange dans le courant des

matières en suspension dans l'eau et jamais celles qui sont tombées au fond ; ce fait tient à la disposition de leurs yeux qui sont situés à la partie supérieure de la tête et ne permettent pas aux truites de voir au-dessous d'elles. Le débit de l'eau doit toujours être important et proportionné à la quantité d'alevins et augmenté au fur et à mesure de la croissance des poissons.

Enfin pour permettre aux alevins de se mettre à l'abri d'une lumière trop vive, il faut utiliser certaines plantes aquatiques au sein desquelles se développent des milliers d'animalcules qui serviront de (*Nasturtium officinale*) dont les racines servent de nourriture naturelle aux jeunes poissons. Les plantes le plus souvent employées sont le cresson de fontaine refuge aux Phryganes, aux crevettes d'eau douce, aux petits mollusques. Les Berles ou ache d'eau (*Sium augustifolium* et *latifolium*), plantes qui ressemblent au cresson, doivent être également recherchées comme plante à la fois immergées et flottantes.

M. l'Inspecteur Vouga recommande l'emploi dans les étangs de touffes de *cataproza aquatica*, plante originaire des torrents du Jura et qui, disposées comme le représente la photo ci-dessous, ont l'avantage de n'être pas envahissantes. Les rameaux s'étendent sur l'eau créant ainsi par endroits une ombre salutaire.

Des triages fréquents permettent de séparer les sujets plus avancés des sujets en retard dans leur développement de façon à ne conserver dans l'étang

d'alevinage que des alevins de même taille. Les autres sont mis au fur et à mesure de leur croissance dans les étangs à truitelles. Ces étangs sont un peu plus



Un étang. — Pisciculture de Fleurier (Suisse)

profond que les premiers, présentent un relief un peu plus tourmenté, des plantes aquatiques un peu plus importantes. C'est à ces truitelles qu'il importe de donner du poisson vivant autant que faire se peut. Aussi voit-on souvent des pisciculteurs qui introduisent dans ces étangs des ablettes, des goujons et surtout des gardons qui sont très prolifiques et viennent bien dans les eaux froides. On donne en outre deux repas chaque jour : matin et soir. La nourriture n'a pas besoin d'être distribuée avec les mêmes précautions qu'aux alevins, et il suffit de la jeter à la volée en la répartissant de façon égale dans tout l'étang.

Comme il peut être utile de déterminer la quantité de nourriture qu'il convient de fournir aux jeunes poissons, on évalue généralement celle-ci à 700 ou 800 kilogrammes par an pour 1.000 truitelles ; mais la quantité d'aliments varie suivant la saison (les truites mangent davantage en été qu'en hiver) suivant le développement des poissons, suivant la température de l'eau (les froids excessifs et les grandes chaleurs diminuent l'appétit des truites).

Voici un tableau classique donnant la consommation journalière à divers âges d'un millier de sujets vivants dans une eau à 10 ou 15° :

1.000 alevins de truite mangeant depuis :	Quantité journalière de nourriture
1° Une huitaine de jours.....	10 gr. de pulpe de rate
2° Depuis six semaines.....	75 gr. de pulpe de rate
3° Pour 1.000 alevins d'un poids total de 800 grammes.....	110 gr. de pulpe de rate
4° Pour 1.000 alevins pesant de 40 à 50 grammes chacun....	1 kilogramme de viande
5° 1.000 sujets pesant en totalité 80 kilogrammes	2 kg. 800 de viande
6° 1.000 sujets pesant en totalité 470 kilogrammes.....	11 kg. 500 de viande

Si on estime que le pisciculteur doit donner huit kilogrammes de nourriture pour obtenir un kilogramme de truite on sait qu'il suffit d'une année pour obtenir la truite marchande de 125 à 160 grammes. Il y a évidemment là un progrès considérable sur ce que l'on obtenait il y a quelques années : nous avons retrouvé un vieux rapport où il est question d'un envoi de « 1.000 sujets de 18 à 24 mois de 12 à

22 centimètres de longueur pesant en totalité 80 kilogrammes ». Ces dimensions et les poids sont à peu près ce que représentent nos « sommerlings » d'une année.

De même que pour les alevins, les truitelles sont triées afin de ne pas encourager chez les sujets les plus forts le cannibalisme si cher à la truite. Ceux-ci sont mis dans les « étangs à truites » où le pisciculteur viendra les trier au fur et à mesure des exigences commerciales. L'étang à truites est profond, l'eau abondante, très aérée, la nourriture sera donnée à profusion.

Nous signalons enfin que dans un élevage complet il est nécessaire de prendre un ou deux étangs pour les reproducteurs dont il a déjà été question plus haut.

Elevage en canaux artificiels

Les canaux dont il s'agit sont des canaux de faible largeur creusés en serpentins dans un milieu naturel, comme par exemple dans une riche prairie. On peut faire un tracé harmonieux et le rendre agréable en y plantant quelques arbres ainsi que des plantes aquatiques de choix favorisant le développement de la nourriture naturelle. Le tracé en serpentins d'une largeur variant entre un mètre à un mètre cinquante a comme premier avantage de ne pas enlever toute sa valeur au terrain dans lequel on creuse.

En effet, si les anses sont plus ou moins grandes on peut, entre elles, conserver intégralement la récolte de foin, ou faire du jardinage ou planter des arbres fruitiers, suivant la nature du terrain. Ce tracé résout également la question du soleil mettant automatiquement à l'ombre un côté au moins du canal.

J'ai eu l'occasion de voir en Suisse des piscicultures comportant des centaines de mètres de canaux artificiels tracés dans un terrain légèrement en pente et dans un cadre admirable. Des plantes aquatiques y sont apportées et leur disposition faite avec art est un véritable régal pour les yeux en même temps qu'elles offrent parmi leurs racines des abris sûrs et une abondante nourriture. Ce sont d'abord parmi les plantes immergées, le Souci d'eau (*Caltha palustris*) aux grandes fleurs jaunes d'or, le cresson des prés (*cardamine pratensis*) aux fleurs violettes, la circée (*circæ lutetiane*) aux élégantes petites fleurs blanches, la Reine des Prés (*spiréa ulmaria*), l'iris des marais aux belles fleurs jaunes. Dans le courant ce sont les Cressons, les Berles, des Myriophilles. Enfin des mousses, telles que la fontinallis et toutes les algues qui servent de pâture aux animalcules : algues vertes (conferves, spirogyres), algues bleues (*Euglenes* et *Oscillaires*), algues brunes (*Diatomées*).

Ce procédé d'élevage en canaux artificiels est le meilleur de tous. Il met les élèves dans des conditions tout à fait favorables et c'est entre autres avec ce moyen qu'existent les plus grandes chances de rencontre entre la nourriture et les poissons : celle-ci entraînée par le courant sur une faible largeur arri-

vera certainement en vue ici ou là, d'un poisson aux aguets : d'où utilisation complète de la nourriture, qu'il s'agisse de viande crue ou d'aliments naturels (daphnies, cyclopes, crevettes, etc.)

On peut compléter avantageusement cette nourriture en disposant ça et là au dessus du canal des « verminières », sorte de caisse sans fond en tôle ou en zinc, à l'intérieur de laquelle se trouve une claie en toile métallique à mailles larges d'au moins $5\frac{m}{m}$ sur laquelle on dispose de la viande ou le cadavre d'un animal nuisible (corbeau, rat), la caisse est munie d'un couvercle percé de plusieurs ouvertures pour le libre passage des mouches. Les larves ainsi obtenues tombent d'elles mêmes à l'eau à travers les mailles de la toile métallique, et les truites qui les guettent les dévorent au fur et à mesure de leur chute.

La prise d'eau qui alimente le canal est faite directement sur la rivière comme je l'ai indiqué plus haut. Les premiers pisciculteurs qui ont utilisé ce procédé d'élevage en canaux se sont trouvés aux prises avec de nombreuses difficultés au moment de rentrer en possession des truites, truitelles ou alevins avec lesquels ils avaient peuplé ces canaux. Voici le dispositif que l'on emploie le plus couramment aujourd'hui et qui donne les meilleurs résultats tant au point de vue économique de main d'œuvre que de la manipulation du poisson qui devient presque nulle, ce qui est un gros avantage, car bien souvent les truites se trouvent être blessées et il en découle une mauvaise conservation des sujets expédiés et permet le développement de maladies sur les parties lésées de la peau des sujets restants.

Donc pour pêcher facilement un canal il importe que la partie terminale avant la sortie de la pisciculture soit cimentée sur plusieurs mètres de longueur et de largeur suivant son importance. Dans cette partie cimentée sont disposés, comme le montre le dessin en A, B, C des fers en U dans lesquels coulisseront des obstacles. Dans le dessin de gauche en A rien, en B un grillage et une planche, en C des planches mobiles 1, 2, 3, 4 et enfin le niveau d'eau normal du canal.

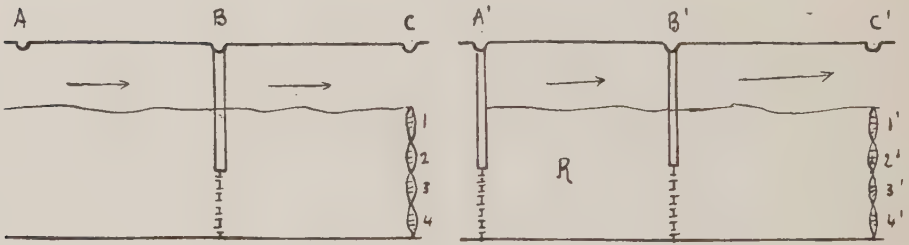


FIG. 3.

Dispositif permettant de pêcher facilement un canal.

Si le pisciculteur veut prendre ses poissons, il arrête l'eau à la prise et fait écouler l'eau très lentement (24 ou 36 heures) en surveillant le niveau afin de ne pas laisser à sec les poissons se trouvant dans les herbes. Pour provoquer l'écoulement de l'eau il lui suffira d'enlever successivement les planches mobiles 1, 2, 3, etc... Les truites suivent l'eau qui se retire et finalement s'assemblent toutes contre B'.

Il suffira alors de fermer en A' avec le même dispositif qu'en B' (planche et grillage), de remettre les

planches mobiles en C' et d'ouvrir rapidement la vanne de la prise d'eau. Le niveau d'eau monte et transforme la partie A'B' en un réservoir R où seront examinés et triés facilement les poissons.

Elevage en ruisseaux naturels

Ce moyen consiste à utiliser un ruisseau naturel sur une certaine distance après avoir pris toutes précautions utiles pour éviter la dispersion des poissons par des fuites toujours possibles. Il est nécessaire aussi de prévoir un dispositif pour pêcher facilement les alevins. Ceux-ci sont mis au printemps dans le ruisseau en quantité suivant le volume d'eau et la capacité de rendement basée sur l'importance de la nourriture naturelle. Les alevins restent tout l'été dans le ruisseau sans recevoir aucune nourriture artificielle : ils sont abandonnés à eux mêmes. Mais on doit les repêcher obligatoirement à l'automne afin que pendant l'hiver la table puisse se mettre pour les alevins à venir au printemps suivant. En vue d'un réensemencement il est indispensable de pêcher complètement le ruisseau sans laisser dans les trous d'eau quelques alevins qui, à la saison suivante, seraient forts pour dévorer une grosse partie des jeunes que l'on viendrait y élever.

Le rendement de ce mode d'élevage en ruisseaux

naturels atteint difficilement 50 %, les pertes étant dues surtout aux ennemis naturels : oiseaux et rats.



Un élevage en ruisseau naturel à Faramans (Isère)

Elevage en vivier

L'élevage en vivier c'est l'élevage familial, une simple pièce d'eau de jardin peut devenir un vivier confortable pour des truites ; un réservoir ou un petit bassin en maçonnerie en briques conviennent également fort bien à condition que l'eau soit suffisamment froide, que son renouvellement soit largement assuré et que l'on puisse fournir une nourriture abondante.

L'élevage en viviers se fait suivant les mêmes règles que n'importe quel autre mode d'élevage et aucune loi de l'hygiène et de la propreté ne doit être violée. La nourriture peut être composée de déchets du ménage : pain, légumes, etc...

Les truites s'adaptent tout à fait bien à la consommation de ce genre de détritrus. On peut obtenir ainsi une quantité de truites suffisante pour la consommation annuelle et si par amour quelques grosses truites sont conservées, la vente de leurs œufs est toujours rémunératrice.

CHAPITRE VI

Maladies de la Truite avec lesquelles le Pisciculteur peut être quelquefois aux prises

Maladies de la nutrition

Elles sont de la plus haute gravité, car il s'agit toujours d'une intoxication collective apparaissant subitement à la suite de l'ingestion d'une nourriture de mauvaise qualité.

Il peut s'agir d'une viande altérée, échauffée, ou à demi-corrompue, viande « nerveuse » en partie composée d'aponévroses et de tendons de digestion pratiquement impossible.

SYMPTÔMES. — Immédiatement à la suite d'un repas tous les poissons sont malades : ventre ballonné, respiration difficile, immobilité et torpeur générale. Quelques-uns succombent et à l'autopsie l'on trouve des

lésions d'entérite sur tout le tube digestif qui est anormalement rouge.

TRAITEMENT. — Faire jeûner les poissons 24 à 36 heures, puis donner des vers de terre sans les laver et jeter des poignées d'argile dans l'eau. Les poissons affamés avalent le tout et ces moyens mécaniques assurent une guérison en deux jours.

D'autres fois il s'agit d'intoxication plus grave due à l'absorption de « viandes droguées » provenant d'animaux auxquels on a fait prendre certains remèdes pendant leur maladie. On sait que l'élimination de certains alcaloïdes se fait lentement par tous les émonctoirs naturels et que l'on retrouve leur trace dans tout l'organisme. Or la truite est d'une sensibilité incroyable à tous les alcaloïdes, d'où le grave danger de ces viandes ? Une mortalité effrayante s'en suit en quelques heures.. S'il veut éviter ces désastres, le pisciculteur ne devra faire consommer à ses truites que la viande dont le contrôle sanitaire lui aura garanti la bonne nature : le vétérinaire seul est qualifié pour cela, et si par mépris ou par bêtise il veut échapper à cette surveillance il devra ne pas oublier qu'une intoxication de cette nature est incurable du seul fait qu'il est pratiquement impossible de faire prendre des remèdes aux poissons.

Maladies microbiennes

La plus importante est la furunculose, due à bacillus salmonicida, voisin du bacille typhique, mais il est un peu plus fin. Il prend très bien les couleurs d'aniline, est aéro-anaérobie et cultivable sur gélatine. Il est détruit à 60° pendant quelques minutes.

« La furunculose » dit Höffer, peut se produire partout où des processus de décomposition ont lieu sur le sol ou dans l'eau des bassins d'élevage.

L'infection peut se faire par des érosions de la peau, mais le plus souvent elle se fait par l'intestin, encore faut-il qu'il y ait eu une condition de terrain, elle ne sévit que sur des animaux débilités ou épuisés, d'où son apparition à l'époque de la fraye. Expérimentalement on a pu reproduire la maladie par injection de culture dans le muscle, mais jamais on a pu faire contracter la maladie à des poissons sains, dans l'eau desquels on introduit plusieurs cadavres porteurs des lésions caractéristiques.

LÉSIONS. — A l'autopsie on note une forte inflammation de l'intestin et sur la peau des « furoncles » dont la grosseur varie de celle d'un pois à celle d'une noix ; ils s'ouvrent en rejetant un pus jaunâtre puis rougeâtre. Tous les poissons atteints meurent en une quinzaine de jours..

TRAITEMENT. — Nul contre la maladie déclarée. Pour la prévenir, il faut tenir les bassins à truites

dans le plus parfait état de propreté en procédant de façon fréquentes à des nettoyages sérieux, ne pas laisser de débris de nourriture s'accumuler sur le fond et éviter toute infiltration d'eau contenant en dissolution des substances organiques douteuses.

La tuberculose n'a jamais été signalée dans les élevages de truites. Sans penser qu'il y ait un danger immédiat pour les poissons qui recevraient des viandes portant des lésions à bacilles bovins, il y a sans doute un gros danger à voir les eaux polluées par le bacille de Koch. Ces eaux au sortir de la pisciculture s'en vont généralement dans la campagne où elles irriguent des pâturages, qui se trouvent contaminés et dangereux pour les animaux de l'espèce bovine qui viendront paître sur place ou consommeront le foin à l'étable. Le contrôle des viandes fera éliminer toute carcasse sur laquelle seront relevées des lésions tuberculeuses.

Maladies parasitaires

a) LA COSTIASE. — Dans les eaux douces vivent en abondance des protozoaires, êtres unicellulaires, d'organisation très simple et pour la plupart microscopiques. Parmi les Flagellés se trouve un protozoaire ectoparasite, le « *Monas necator* » ou *Costia* nécatrice, qui peut se fixer sur les alevins de truite et détermi-

ner une maladie qui fut redoutable aux anciens pisciculteurs : la Costiase.

Le Costia nécatrice a un petit corps piriforme muni de trois flagelles dont l'un est beaucoup plus grand que les deux autres, il aime l'eau claire fréquemment renouvelée et s'y déplace par bonds rapides. La peau des alevins attaqués est complètement recouverte de ces petits flagellés, branchies comprises ; de sorte qu'en deux jours les alevins attaqués meurent. La costiase ne sévit pas sur les adultes parce que leurs écailles beaucoup plus résistantes empêchent les flagellés de s'implanter dans l'épiderme, cependant à la suite d'une érosion de la peau on peut voir apparaître la costiase.

La costiase est une maladie très redoutée des pisciculteurs. Elle est restée longtemps sans remèdes et elle a ruiné des établissements.

Aujourd'hui, grâce au bain de formol du Professeur Léger, le pisciculteur est à l'abri de ce terrible fléau. Ce bain de formol est composé d'une solution de six centimètres cubes d'aldéhyde formique ou formol du commerce à 40° pour 10 litres d'eau. La durée du bain est de vingt minutes et se donne trois fois de suite à quelques jours d'intervalle : premier bain dirigé contre les protozoaires ; deuxième bain contre les kystes après naissance des petits flagellés ; troisième bain est dit bain de santé ou bain de sûreté.

b) LE TOURNIS DE LA TRUITE ARC-EN-CIEL. — C'est une maladie spéciale à la truite arc-en-ciel et qui ne sévit jamais sur la fario. Elle est due à la pénétration dans

le cerveau d'une myxosporidie, le « *entospora cerebralis* ». L'attaque de l'alevin se fait dans les six premières semaines alors que les os du crâne de ces jeunes poissons sont encore cartilagineux. Sans aucun autre symptôme précurseur les alevins se mettent subitement à fléchir le corps soit à droite soit à gauche et à pivoter sur eux-mêmes. Les manifestations cliniques de cette maladie se rapprochent de celles du tournis des moutons, d'où le nom qui lui a été donné. C'est la présence du parasite dans le cerveau qui détermine les mouvements de rotation de l'animal. Chez les poissons atteints on note encore une coloration anormalement noire de la queue et une déformation du maxillaire inférieur. La maladie est mortelle et malheureusement incurable.

c) LA JAUNISSE DE LA TRUITE COMMUNE. — Elle est due également à une autre Myxosporidie, le « *chloromyxcum truttae* » qui habite la vésicule biliaire de la truite fario et entraîne une maladie à forme chronique souvent mortelle. C'est une maladie cachectisante : le poisson malade qui en souffre est atteint d'une diarrhée jaune brunâtre, il perd l'appétit, maigrit, devient indolent en même temps qu'il prend une coloration jaune caractéristique. La maladie se prolonge pendant de longs mois au bout desquels le poisson finit par succomber. A l'autopsie on trouve dans la vésicule et dans les canaux biliaires une quantité innombrable de myxosporidies. Pas de traitement réalisable.

Vers parasites

Il existe plusieurs vers qui peuvent être parasites des truites. Mais comme la plupart de ces vers nécessitent pour leur évolution un passage chez un hôte intermédiaire qui est plus souvent un oiseau d'eau (Héron, Harle, Grèbes) il y a peu de chance pour que dans une pisciculture où il y a toujours du mouvement ces oiseaux s'arrêtent. C'est par leur fiente qui contient des œufs du parasite que ces oiseaux sont dangereux ; en effet ceux-ci tombent dans l'eau où ils sont avalés par les poissons, chez lesquels ils subissent un premier stade évolutif et c'est en mangeant du poisson parasité que l'oiseau s'infecte et devient dangereux.

Il suffit d'exercer une surveillance pour que ces oiseaux mangeurs de poissons ne fréquentent pas les piscicultures et de les détruire pour interrompre le cycle évolutif.

Certains cycles évolutifs se font également par passage chez différents petits insectes d'eau douce. Des études fort délicates sont entreprises à l'heure actuelle qui continuent à enrichir chaque jour davantage nos connaissances et c'est en interrompant ce cycle au moment où il le peut que le pisciculteur luttera efficacement contre l'infection.

Il n'y a bien entendu à l'heure actuelle aucun traitement contre la maladie déclarée.

Ennemis des poissons

Il va sans dire qu'une pisciculture représente un paradis pour les ennemis des poissons, aussi faut-il être constamment en éveil si l'on veut éviter le pillage.

Ne pas laisser l'herbe envahir le tour des étangs, orties et buissons servent de refuge aux ennemis de vos amis. Une couleuvre à collier (*tripodonotus natrix*) qui atteindra 1^m50 de long et qui se dissimule aux alentours d'un étang d'alevinage peut y commettre de sérieuses dégradations.

La couleuvre vipérine, un peu moins longue, est meilleure nageuse et peut de ce fait venir dans le courant commettre ses méfaits pour disparaître jusqu'au prochain repas qu'elle voudra faire à bon compte et sans trop de recherches.

La loutre (*lutra vulgaris*) représente à elle seule une calamité lorsque ses rapines portent sur un étang. Le meilleur moyen pour dépister tous ces indésirables (couleuvres, loutres et même les simples rats d'eau (*crotopus fodiens*)) est de supprimer tous les abris possible, tenir l'herbe rase.

M. l'inspecteur Vouga a eu l'heureuse idée de laisser paître en liberté autour des étangs quelques moutons qui tondent l'herbe très près du sol, et de plus leurs déjections ont l'avantage d'enrichir l'eau.

Parmi les oiseaux qui s'attaquent aux poissons il en est deux surtout qui sont redoutables. Le premier est le balbuzard fluviatile (*pandion haliaëtus*) ou aigle-

pêcheur. Ce n'est pas un sédentaire mais un oiseau de passage qui se montre toujours aux mêmes époques : fin mars et fin octobre. Il est redoutable parce que invulnérable, il plane très haut, puis pique à toute vitesse sur un bassin, saisit un poisson généralement de grosse taille et l'emporte sans qu'on ait le temps d'intervenir avec un fusil.

Un autre danger pour les bassins est le martin-pêcheur (*alcedo ispida*). Ce petit oiseau est l'un des plus beau que nous possédions en Europe. C'est en égard à la munificence de son plumage que M. l'Inspecteur Vouga, qui est à la fois Inspecteur de la chasse et de la pêche en Suisse, autorise seulement la destruction d'un nombre limité de martin-pêcheurs afin que la race ne s'éteigne pas. Tant pis pour quelques centaines d'alevins : on doit savoir consentir à un sacrifice pour le simple plaisir des yeux, dit-il.

CHAPITRE VII

Débouchés commerciaux **Conditions de transport**

Il est certain que ce sont les grandes villes qui assurent les débouchés les plus importants de la salmoniculture. Le développement incessant du tourisme assure également un débouché fructueux, car la truite a toujours été, en France du moins, un mets de luxe.

La plus grande partie du transport du poisson « s'effectue à sec ». Au fur et à mesure des besoins les truites marchandes que l'on appelle « truites de portion » sont pêchées, pesées et immédiatement emballées avec de la glace pilée. Les truites ne sont ni tuées, ni vidées (leur survie est de courte durée en dehors de l'eau), puis on les place par lits dans des caisses en les séparant avec du papier et de la glace pilée.

Il serait préférable que le poisson voyage sans contact avec la glace qui lui fait perdre un peu de sa saveur. Mais il existe en France peu de wagons glacières, ceux-ci sont réservés pour le transport de la

marée fraîche. Ces wagons sont admirablement aménagés pour l'arrimage des poissons sur des claies et pour sa conservation dans un courant d'air constant de moins 5° centigrade. Ce mode de transport a de plus l'avantage notable d'éviter les frais d'emballage, car dans la glace le prix du transport est appliqué sur le poids fictif de l'expédition et non sur le poids réel (poisson seulement).

Les compagnies françaises ne mettent pas à la disposition des pisciculteurs des wagons isothermes ou réfrigérants. Ceux-ci doivent être fournis par les expéditeurs ou les destinataires, ou par des entreprises de location de wagons. Dans le premier cas il va sans dire que le prix d'achat d'un tel matériel et son entretien, ne sont pas à la portée de toutes les bourses. De plus les conditions de circulation de ces wagons particuliers ne sont plus avantageuses. Les prix de location par les entreprises spéciales pourraient être abordables s'ils étaient utilisés sur une grande échelle.

Des améliorations sensibles ont déjà été enregistrées ; c'est ainsi qu'il existe une taxation spéciale, un tarif commun grande vitesse n° 103 dont l'application est la même pour un parcours empruntant plusieurs réseaux.

Pour le transport du poisson vivant, les wagons viviers sont également la propriété des pisciculteurs ou d'entreprises spéciales. Or, sur les lignes françaises, indépendamment du prix d'achat, il n'est pas suffisamment tenu compte que le récipient et l'eau représentent à eux seuls les trois quarts du poids total (ils sont taxés pour le poids de l'eau transportée aux

prix applicables aux poissons vivants, réduits de 50 %). Ce genre de transport nécessite, comme pour tous les animaux vivants, un convoi pour veiller à l'approvisionnement en oxygène. Les fournitures d'eau en cours de route sont faites par les soins des Compagnies au prix de un franc le mètre cube ou fraction, plus une taxe forfaitaire de 8 francs pour la conduite en manœuvre des wagons viviers jusqu'à la prise d'eau et retour.

Le transport de la truite en wagons viviers serait évidemment le meilleur procédé. La truite y vit bien avec de l'oxygène sous pression, la quantité de gaz et sa pression sont fonction de la durée du trajet, de plus au lieu de 18 à 20 litres d'eau nécessaires pour transporter 1 kilo de truites dans un appareil à air libre, il ne faut que cinq litres d'eau dans un récipient clos contenant de l'oxygène comprimé ; cette réduction du poids de l'eau a comme contre partie le poids considérable du wagon et de son aménagement : la tare 15 à 17.000 kilogrammes, poids énorme par rapport au poids du poisson transporté qui n'est que de 5.000 kilogrammes. Le nouveau tarif G. V. 3-103 semble concilier d'une façon raisonnable les intérêts des Compagnies et ceux des pisciculteurs.

Le transport des truites vivantes par bacs à l'air libre ne se fait pour ainsi dire plus, étant donné la quantité considérable d'eau qu'il faut transporter. Ce moyen (avec de l'oxygène) peut être suffisant pour des parcours de faible distance. Grâce à une réglementation adéquate aux nécessités présentes nous ne

verrons plus des maisons hollandaises acheter nos carpes de la Dombe et les expédier vivantes, grâce à la célérité des transports allemands pour finalement les voir revenir à Paris où elles sont consommées.

VENTE DU POISSON

Dans ces toutes dernières années, avec les conditions du transport du poisson d'eau douce, le salmiculteur avait tout intérêt à vendre son poisson sur place ou dans les environs, en traitant directement avec des marchands au détail, des restaurateurs ou des hôteliers. Mais aujourd'hui, un établissement de pisciculture d'une certaine importance peut expédier ses produits sur les marchés des grandes villes. Un des meilleurs débouchés est sans contredit les Halles Centrales de Paris. Ce genre de vente est utilisé pour nombre de produits, gibier, volaille, il suffit de se mettre en rapport avec un mandataire qui vend le poisson à la criée et retourne le montant de la vente et les emballages, déduction faite de sa commission, des frais de transport, des droits divers (entrée et marché).

On a construit de vastes aquariums dans lesquels les poissons peuvent être conservés vivants quelques jours, ce qui permet de régulariser un peu les cours en établissant alors une juste balance entre l'offre et la demande. Les frais sont énormes car il faut compter avec la mortalité, les retards et la part des inter-

médiaires. Tout cela explique les prix élevés de la truite sur les marchés des grandes villes pour un bénéfice minime pour le producteur qui ne retire pas de ce moyen de vente d'aussi grands avantages que dans la vente directe.

Valeur marchande de la Truite

En 1913 un kilo de truite se vendait 4 fr. 60.

En 1918 un kilo de truite se vendait 8 fr. 75

Voici pour les six premiers mois de 1934 les prix moyens de vente en gros d'un kilo de truites aux halles centrales de Paris (chiffres communiqués par la préfecture de police II^e division :

Nature de la truite . .	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	Moyenne générale
Truite de rivière . .	26	28	27	22	30	26,50	26,50
— pisciculture . .	14	34	29	10	30	20 »	22,85
— saumonée . .	18	40	25	15	35	22 »	25,10
— frigorifiée . .	5	15	8	5	15	8 »	9,35

Les alevins se vendent au mille 75 fr. en moyenne.

Les truitelles se vendent au mille 1.200 francs en moyenne.

Les truites de portion, le kilo, 25 fr. en moyenne.

Cette catégorisation de la truite en truite de rivière, de pisciculture, saumonée et frigorifiée est ba-

sée sur la seule valeur gustative de chacune d'elle.

On entend par truite de rivière, une truite qui a vécue à l'état libre et ne s'est alimentée que de nourriture naturelle. La chair de cette truite est incomparablement plus appréciée tant au point de vue de sa finesse qu'au point de vue goût.

La truite de pisciculture nourrie artificiellement n'a, au dire des gourmets, pas du tout le même goût. De même que l'on fait passer le goût de vase aux poissons pêchés en étangs, par un séjour de plusieurs semaines dans une eau courante, il serait facile d'atténuer le goût fade de la truite de pisciculture, en nourrissant les sujets destinés à la vente, avec de la nourriture naturelle exclusivement pendant quelques jours : l'application de cette méthode a donnée en Suisse d'excellents résultats.

La truite saumonée est celle dont la chair est colorée en rose tendre comme celle du saumon. Nous avons vu que seule la crevette d'eau douce jouait un rôle dans cette coloration. La truite saumonée, concurrence la truite de rivière comme goût.

Il y a peu de truites frigorifiées sur le marché : 5.000 kilogrammes arrivent seulement en moyenne par mois aux halles de Paris, contre 32.000 kilogrammes de truites de rivières et de pisciculture et 22.000 kilogrammes de truites saumonées.

Conclusions

1° Si la pisciculture industrielle de la truite a abouti autrefois à des échecs et si elle a causé bien des désillusions c'est parce qu'il n'y avait aucune collaboration entre les savants et les techniciens.

2° La pisciculture, dernier rameau de la zootechnie, est aujourd'hui une science qui a fait de remarquables progrès depuis la fin du siècle dernier.

3° Les méthodes qu'emploient le pisciculteur ne sont plus des « trucs » empiriques mais sont basées au contraire sur des données scientifiques qui assurent leur réussite.

4° Seul le vétérinaire est qualifié pour conduire l'élevage de ce « bétail aquicole ». Seul il est à même de veiller à l'application exacte des lois de la zootechnie et de l'hygiène, lui seul contrôle les manipulations des cadavres servant à l'alimentation, et enfin lui seul peut être le médecin des poissons.

5° Il convient d'assurer un développement plus rationnel de cette industrie en intensifiant l'enseignement de la pisciculture, afin d'assurer l'instruction technique nécessaire et indispensable de ceux qui se destinent à la pisciculture.

6° Les pouvoirs publics favoriseront le développement de notre production aquicole en protégeant nos pisciculteurs contre la concurrence victorieuse de la pisciculture étrangère.

7° Il convient d'augmenter la consommation du poisson d'eau douce français en organisant des moyens de transport qui permettent d'approvisionner régulièrement le marché, ce qui évitera les mouvements désordonnés des cours, toujours élevés, qui font de la truite une nourriture de luxe.

8° La pisciculture est une richesse pour un pays : le pays a le devoir d'encourager la pisciculture qui est un moyen de transformation d'un capital qui ne représente plus rien (cadavres) en un capital nouveau, sous forme de chair de truites dont la valeur marchande est importante.

Vu : *Le Directeur*
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon,

D^r V. BALL.

Vu : *Le Doyen,*
JEAN LÉPINE.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,

TAGAND.

Le Président de la Thèse,

D^r ROCHAIX.

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 25 Octobre 1934.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. LIRONDELLE.

Bibliographie

LITTÉRATURE FRANÇAISE

- AGASSIZ. — Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe Centrale.
- BLANCHARD. — Les poissons.
- BLANCHON. — La truite domestique.
- BOUCHON-BRANDELY. — Traité de pisciculture pratique et d'aquiculture en France et dans les pays voisins en 1876.
- BOUVIER. — La vie physique des insectes. 1919.
- BROCCHI. — La pisciculture.
- CAMUS. — Les fleurs des marais, lacs et étangs. 1921.
- CHEMIN. — Les mollusques d'eau douce. 1926.
- DELACHAUX (D^r). — L'élevage de la truite. 1901.
- DE LA BLANCHÈRE. — L'industrie des eaux. 1866.
- DROIN DE BOUVILLE. — Maladies des poissons d'eau douce. 1908.
- GERMAIN. — Faune des lacs, des étangs, des marais. 1925.
- GOBIN. — Pisciculture en eaux salées. 1891.
- Pisciculture en eaux douces. 1889.
- GRUVEL. — La pêche dans la préhistoire, dans l'antiquité et chez les peuples primitifs.
- GUENAU. — La pisciculture.
- HEUSCHER. — Guide pour l'élevage des jeunes truites. 1904.

- JAFFIER. — Éléments de pisciculture pratique. 1896.
- JUILLERAT. — L'élevage industriel des salmonides. 1921.
- LACEPÈDE. — Des poissons.
- LARBALETRIER. — Traité de pisciculture d'eau douce.
- LÉGER. — Travaux de l'Institut de pisciculture et hydrobiologie de Grenoble.
- La faune nutritive des cours d'eau à truite.
- MILLIET. — Culture de l'eau. MDCCCLXX. Chapitre XXVII.
- MOREAU. — Histoire naturelle des poissons de la France (3 volumes).
- RAVERET-WATEL. — La pisciculture industrielle.
- Pisciculture I. — Elevage industriel du poisson.
 - Pisciculture II. — Repeuplement des eaux, exploitation des étangs.
- REGNARD. — Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux. 1891.
- ROULE. — Manuel de pisciculture (ancien).
- Manuel de pisciculture. 1932.
 - Poissons des eaux douces de la France.
 - La vie des rivières. 1930.
- ROUSSEAU. — Larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe.
- VOUGA. — Essais sur l'« économie piscicole de nos lacs et des rivières. 1917.
- A propos de la prétendue dévalaison des truites arc-en-ciel à la mer.
 - Rapport sur l'expérience d'acclimatation de la truite arc-en-ciel dans le Rhône supérieur.
 - Quel sort faut-il réserver en Suisse à la truite arc-en-ciel ?
 - Faut-il introduire la truite arc-en-ciel dans nos eaux publiques ? (1922).
 - Méthodes et trucs de fécondation artificielle en pisciculture.
 - La pisciculture dans le canton du Valais.

- Première statistique de la pêche dans le lac de Neuchâtel. 1917.
- Deuxième statistique de la pêche dans le lac de Neuchâtel. 1918.
- La pêche et la pisciculture dans le canton de Neuchâtel en 1919.
- Contribution à l'étude de la répartition des sexes chez les poissons.
- Pourquoi et comment nous avons élevé en 1920, 88.900 « sommerlings ».
- Que faut-il faire des truites reproductrices pêchées par le service de l'Etat.

LITTERATURE ALLEMANDE

- Marianne PLEHN. — Die Drehkrankheit der salmoniden. 1904.
- Practicum der fischkrankheiten. 1924.
- D^r KURT SMOLIAN WURSBURG. — Merkbuch der biennenficherei.
- D^r BRUNO HOFER. — Handbuch der fischkrankheiten. 1904.
- MAX VON DEM BORNE. — Die angelfischerei.
- Die fischzucht.
- D^r HINRICH NITSCHKE. — Die Büsswasserfische Deutschlands.
- D^r BERTHOLD BENECKE. — Die Teichwirtschaft.
- D^r RAPHAEL MOLIN. — Die rationelle zucht der süßwasserfische.
- ALBERT C. L. G. GUNTHER. — Handbuch der Ichthyologie.
- ASPER. — Die fische der Schweiz und die Kunstliche fischziucht.

PUBLICATIONS DIVERSES

- Comptes rendus des travaux du VII^e congrès international d'agriculture et de pêche.* Paris 1931.
Bulletin de la Société centrale d'agriculture et de pêche.
Bulletin français de pisciculture.
Pêche maritime, pêche fluviale et la pisciculture.
La pêche illustrée, revue du fishing club de France.
La pêche indépendante.
Le chasseur français.
Encyclopédie du pêcheur. Larrousse.
Bulletin Suisse de pêche et de pisciculture.
Bulletin Belge de pisciculture.
Le zoo chez soi. Bruxelles.
Fischerei zeitung.
Allgemeine fischerei zeitung (Allemagne).
Osterreichische fischerei zeitung. (Vienne).
Osterreichs fischereiwirtschaft. (Vienne).
Ferskwandfiskeribladet. (Danemark).
Boletin de la Direction général de Montes, Pesca y Caza
(Madrid).
Industrias pesqueras. (Madrid).
Halaszat. (Budapest).
Pescaria si piscicultura. (Bucarest).
Ny ovenok fiskeritidskrift. (Suède).
Skifter utgivna av södra everiges fiskeriforening.
(Suède).
Bolletino di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia.
(Rome).
Il coniere della pesca. (Rome).
Fishing gazette. (Londres).
Bulletin de renseignements sur les pêcheries. (Canada
Otawa).
Bureau of fisheries. (Washington).

Table des Matières

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	17
HISTORIQUE	25
CHAPITRE PREMIER. — Organisation d'une pisciculture industrielle	33
CHAPITRE II. — Quelle race de truites le pisciculteur va-t-il élever ? — Truites de pays ou truites arc-en-ciel.	45
CHAPITRE III. — Fécondation artificielle.....	51
CHAPITRE IV. — Alevinage	61
CHAPITRE V. — Différents modes d'élevage	75
CHAPITRE VI. — Maladies de la truite avec lesquelles le pisciculteur peut être quelquefois aux prises ..	91
CHAPITRE VII. — Débouchés commerciaux. — Transports et vente. — Valeur marchande de la truite.....	101
CHAPITRE VIII. — Conclusions	107
CHAPITRE IX. — Bibliographie	109



BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU

°° °° IMPRIMEURS - ÉDITEURS °° °°

°° 42, QUAI GAILLETON, 42 °°

°° °° °° °° LYON °° °° °° °°



